проф. Ю. П. ФРОЛОВ

И. П. ПАВЛОВ
И ЕГО УЧЕНИЕ
ОБ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ



БИОМЕДГИЗ
1936



проф. Ю. П. ФРОЛОВ

И. П. ПАВЛОВ
И
ЕГО УЧЕНИЕ ОБ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
1936

612
Ф91

Популярное изложение основ учения академика И. П. Павлова о высшей нервной деятельности (условных рефлексах) животных. Автор рассматривает учение И. П. Павлова в связи с историей учения о поведении животных и человека. Книга доступна для читателя со средним образованием.

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Наша советская и мировая наука понесли тяжелую утрату: умер величайший физиолог нашего времени—академик Иван Петрович Павлов, учитель и воспитатель целого поколения биологов и врачей, посвятивших себя разработке сложнейших физиологических проблем.

Павлов—и жизнь, познание жизни, радость жизни казались неразделимыми. И все-таки смерть разделила их!

Ничто не говорило о близости конца. Павлов, бодрый и воодушевленный своими идеями, заявлял, особенно в последнее время, что он хочет прожить еще пятнадцать и более лет, чтобы своими руками доделать начатое изучение высшей нервной деятельности животных и человека. Он требовал права на жизнь не исходя из своего возраста, а исключительно из потребностей своей научной работы.

Перенеся в прошлом году тяжелую болезнь, он не переставал все время изучать деятельность организма, в частности своего мозга. Высокая наблюдательность не покидала его и во время последней болезни.

Свой долг перед наукой он выполнил таким образом до конца.

Пусть мы бессильны сегодня бороться с явлением физической старости и смерти великого человека. То, что не может сейчас сделать физиология и медицина, делает история. Множество поколений, читая труды Павлова, изучая отраженную в них многогранную и яркую личность Ивана Петровича, будет чувствовать его всегда живым, будет именно с ним связывать образ ученого, без предела преданного идее торжества науки и счастья всего трудящегося человечества.

У большинства его осиротевших учеников бьется сейчас одна мысль: уйти с головой в повседневную лабораторную работу, которую так любил Павлов, заняться постановкой новых экспериментов, чтобы коллективным трудом закрыть образовавшуюся брешь.

Углублять проложенный им физиологический фарватер в изучении деятельности мозга, подбирать подходящую оправу для тех самородков мысли, которые открываются в произведе-

ниях учителя,—вот в чем мы полагаем достоинство нас, участников начатого Павловым огромного научного дела.

Книга эта была написана еще при жизни Ивана Петровича, но занятые лабораторной работой, мы не очень спешили с ее опубликованием, рассчитывая предварительно посоветоваться с ним по ряду затронутых вопросов. Но этому не суждено было сбыться.

Трудно заканчивать и редактировать книгу о Павлове, о его трудах, его школе и о его замечательной личности в тот момент, когда рвутся все те крепкие связи, которые выработались в течение двадцати трех лет общения с ним. Тем не менее мы считаем это необходимым, так как многие современники, не принадлежащие к числу физиологов, желают знать, какую цель преследовал Павлов своими работами, каковы их корни в историческом прошлом, какими средствами он располагал в своей работе и к каким основным выводам он пришел.

Павлов является настоящим классиком естествознания. Поэтому его нельзя брать изолированно от всей истории естествознания; его теорию высшей нервной деятельности нельзя рассматривать отдельно от роста, развития и возникновения новых научных дисциплин.

Учение о поведении животных и человека, которое стояло в центре внимания Павлова, очень древнее учение. Развитие его было богато противоречиями.

Каждая культурно-историческая эпоха имела свои представления о зоопсихологии, причем борьба различных течений в этой области часто являлась отражением борьбы основных направлений философской мысли—идеализма и материализма.

Ф. Энгельс интересовался трудами Леббока о зрении муравьев, хотя и сомневался, что доступные глазу муравья лучи носят химический характер (см. его заметки 1882 года в «Диалектике природы»).

В. И. Ленин в своих «Философских тетрадях» указывал на необходимость, наряду с изучением органов чувств, законов развития языка и психологии ребенка, изучать и законы психического развития животных.

Поэтому история развития наших понятий об инстинкте и рефлексе представляет для нас огромный интерес. Эволюции этих понятий мы посвящаем первые главы нашей книги.

Следующая основная часть книги содержит в себе изложение основных экспериментов Павлова над высшей нервной деятельностью животных, причем всюду, где только возможно, мы пользуемся описанием тех эпизодов из жизни лаборатории, которые служили как бы вехами или поворотными пунктами на пути развития учения Павлова о поведении.

Наиболее трудным представлялось нам изложение взглядов Павлова на изучение особенностей поведения человека. Павлов никогда не упускал проблему психологии из круга своего внимания, постепенно готовя себя к решению ее задач. Его ранние высказывания в этом отношении значительно отличаются от позднейших. Когда основные законы высшей нервной деятельности и направление ее развития были им анализированы, он, оставаясь на прежних позициях, стал искать общества психологов, чтобы заслушивать их соображения. В этом отношении многое должна вскрыть еще неопубликованная переписка Павлова.

Тем не менее мы считали нужным остановиться подробно на последних работах Павлова, касающихся главным образом расстройств деятельности мозга человека, которые он изучал с присущей ему глубиной.

В заключение мы считали необходимым остановиться на замечательной личности самого Ивана Петровича Павлова как естествоиспытателя, продолжившего дело Ч. Дарвина, а также на системе организации научно-исследовательского труда, которую Павлов завещал своей школе.

Проф. Ю. П. Фролов

Москва, март 1936 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие автора III

Глава I. **Очерк исторического развития учения об инстинкте** 1

Античное и средневековое учение о поведении. Декарт и наука о поведении на новом этапе. XVIII век в истории науки об уме и инстинкте животных. Ч. Дарвин и его учение о полезных ассоциированных привычках.

Глава II. **Развитие науки о поведении от Дарвина до наших дней** 29

Учение Спенсера о сложных рефлексах. Позднейшие теории инстинкта в XX веке.

Глава III. **Непосредственные предшественники И. П. Павлова** . 37

И. М. Сеченов распространяет понятие рефлекса на деятельность головного мозга. Бихевиоризм, его история, его сильные и слабые стороны. Современные взгляды на основные свойства нервной ткани. Опыты Шеррингтона. Распределение и взаимоотношения нервных центров в головном мозгу.

Глава IV. **Учение И. П. Павлова об условных и безусловных рефлексах** 63

Физиологическая характеристика инстинктивных действий как безусловных рефлексов. Их классификация. «Основное положение» Павлова о взаимоотношении условных и безусловных рефлексов. Основной опыт с образованием искусственного условного рефлекса. Операции удаления частей коры мозга и их влияние на высшую нервную деятельность. Современная обстановка работы с условными рефлексами. Ориентировочный рефлекс или рефлекс «что такое». Его производные.

Глава V. **Анализ сложных форм поведения с точки зрения условных рефлексов** 88

Условные рефлексы из собственных движений животного. Анализ производного акта. Новейшее учение Павлова о двух системах в коре головного мозга. Проблема приобретения и закрепления навыков у человека, начиная с раннего возраста.

Глава VI. **Взгляд Павлова на торможение условных рефлексов** 103

Опыт Ерофеевой и отзыв о нем Шеррингтона. Угашение условного рефлекса и другие виды внутреннего торможения. Следовые условные рефлексы. Анализ внешнего мира и роль органов

чувств. Движение обоих нервных процессов—возбуждения и торможения. Иррадиация, концентрация и индукция в коре головного мозга. Сложные случаи взаимодействия возбуждения и торможения. Роль случайных наблюдений и открытий в физиологии коры.

Глава VII. **Учение Павлова о сне и о состояниях, близких к сну.** 139

Нормальный сон и гипноз. Их происхождение и течение. Кора полушарий как динамическая система. «Положительные» и «отрицательные» рефлексы и их следы в коре головного мозга. Отношение Павлова к теории З. Фрейда. Фармакология условных рефлексов и торможение.

Глава VIII. **Сравнительная физиология условных рефлексов** . . 161

Сравнительное изучение условных рефлексов и условные рефлексы рыб и черепах. Физиология условных рефлексов и поведение человекообразных обезьян.

Глава IX. **Учение Павлова об экспериментальных неврозах** 172

Учение Павлова о типах высшей нервной деятельности. Недостаточность классификации Кречмера. Наводнение 1924 г. в Ленинграде и срыв высшей нервной деятельности у экспериментальных животных. Развитие учения Павлова о неврозах. Частичный перенос его исследований в клинику. Оценка Павловым классического невроза—истерии. Случай двадцатилетнего сна и анализ этого случая Павловым.

Глава X. **Метод работы Павлова, его школа** 194

История жизни Павлова. Его молодые годы. Расцвет творчества Павлова, его неутомимость. Причины роста школы акад. Павлова и его знаменитые «среды». Колтуши—советский Даун. Павлов у себя дома. Литературный стиль Павлова и его мысли о психологии человека. Павлов и его школа.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ОЧЕРК ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ ОБ ИНСТИНКТЕ

Античное и средневековое учение о поведении

Учение об условных рефлексах, которое наука получила в наследство от Ивана Петровича Павлова, является высоко оригинальным его произведением. Но сам он любил говорить, что история изучения мозга насчитывает более двух тысяч лет. Он имел в виду греческий гений в лице великого врача Гиппократа, который построил свое учение о темпераментах, использованное и Павловым. Поэтому мы, желая понять, какие глубокие корни питают учение Павлова, должны обратиться к античной философии и психологии.

Разумеется, в истории древности мы не найдем и намеков на правильное понимание высших мозговых функций; но мы найдем здесь зачатки повышенного интереса к *психологии* животных, той самой психологии, с жестокой критики которой начал свои исследования Павлов и которой он в дальнейшем посвятил много страниц в своих трудах.

Откуда взялась психология животных и почему выдающиеся умы древности придавали ей такое исключительное значение?

Этот вопрос имеет непосредственное отношение к так называемому *культу животных*, следы которого мы находим, правда, в более смягченной форме и посейчас в некоторых странах.

В этом отношении особенно характерны воззрения, господствовавшие в Древнем Египте, где кошка вместе с львицей была посвящена богине плодородия. Как известно, кошки бальзамировались после смерти наравне со знатными египтянами.

Вера в переселение душ—вот что заставляло тогдашних людей относиться с уважением к «таинственной» жизни животных, столь непохожих на человека.

Для представителей наиболее древней из греческих школ, для ионийских *натурфилософов*, которые через финикиян заимствовали многие взгляды египтян, вопроса о своеобразии души животных вообще не существовало, так как эта

переселяющаяся душа считалась вполне родственной душе человека.

Позже Эмпедокл (483—423 до н. э.) более детально занялся происхождением животных существ, их зарождением из «случайного сочетания» отдельных, ранее независимо существовавших органов. Он учил, что состав мысли определяется составом тела и в особенности составом к р о в и. Это учение само представляло как бы случайное сочетание некоторых здравых мыслей—зародышей позднейших естественно-научных идей—с самыми иррациональными спекуляциями об очищении душ путем их переселения и т. д.

К началу 5 века до н. э. вопрос о роли мозга, как наиболее заметной части нервной системы, уже был поставлен на очередь.

Алкмеон, врач из Кротонии, впервые обратил внимание на чувственные ощущения и признал мозг центральным органом восприятия и рассудка.

Вместе с тем Демокрит (460—350 до н. э.) первый пытался понять психические процессы, идя часто физическим путем. Он отрицал переселение душ, так как по его мнению тонкие, гладкие и круглые атомы, из которых состоит душа, после смерти рассеиваются в пространстве. Ощущения он объяснял воздействием на органы чувств атомов, имеющих каждый своеобразную форму. Понятно, что последователи демокритовской физики Эпикур (342—271 до н. э.) и Тит Лукреций Карр (99—55 до н. э.) считали душу животных вполне и во всем подобной душе человека, как и язык животных подобным его языку, т. е. проповедывали грубый антропоморфизм.

На этом основании защитники этого взгляда в римскую эпоху, в частности Плутарх, признавали между прочим невозможным употребление в пищу мяса животных. Это направление, не освещаемое идеей э в о л ю ц и и и не различавшее среди всего животного мира высших животных от низших, вскоре привело представителей античной зоопсихологии к явным несообразностям. Последователи ее пришли к созданию ряда сказок о памяти и разуме, даже религиозном чувстве животных, их необычайной и сознательной преданности обществу, как это якобы наблюдается у муравьев.

Совершенно иное направление получила зоопсихология в античной и д е а л и с т и ч е с к о й школе.

Платон (428—347 до н. э.), находившийся первоначально под влиянием ионийских натурфилософов, впоследствии отверг идею переселения душ от человека к животным.

Душу человека он считал б о ж е с т в е н н о й и только человека полагал способным к отвлеченному мышлению.

Процесс познания, по Платону, есть лишь припоминание того, что его душа непосредственно «созерцала», когда пребывала в мире идей.

Ясно, что этими способностями животные обладать не могли и души их не могли претендовать на бессмертие.

Платон различал в душе человека три части—разумную, чувствующую и стремящуюся.

Его ученик Аристотель (384—322 до н. э.) признавал, что душа есть жизненное начало—цель (энтелехия) органического тела. Эта сила строит и самое тело.

Сущность же души есть разум. Подобно Платону, Аристотель различает в организме человека троякого рода душу: разумную или человеческую в тесном смысле слова, чувствующую или животную и, наконец, питательную или растительную. Низшие виды душ возможны и без высших, но высшая душа всегда предполагает наличие низших.

Животные обладают лишь двумя низшими видами душ.

Как известно, Аристотель не соединял всех животных в одну общую массу; среди них он выделял более высоко и более низко организованных, чего еще не учитывал Демокрит.

Тем не менее многие из философов—последователей Аристотеля—и в том числе стоики не пожелали считаться с этой указанной Аристотелем идеей развития; в борьбе с эпикурейцами они заострили и без того существовавшие противоречия в области психологии животных—отрицание у них разумной души, которое выразилось, между прочим, и в том, что стоики в противоположность эпикурейцам разрешали употребление в пищу мяса.

Стоик Хризипп (280—209 до н. э.) и другие позднейшие писатели, к которым примыкал и Цицерон (106—43 до н. э.), особо подчеркивали наличие у животных одной низшей формы деятельности, а именно стремлений, о которых говорил еще и Платон. Это стремление животных к определенным целям, значение которых недоступно их разуму, стоики и назвали инстинктом.

Таким образом все те, которые употребляют этот термин (а употребляют его все), должны помнить о том, что он является далеко не нейтральным в философском отношении; он выражает собой борьбу двух школ—материалистической и идеалистической,—причем как бы ни «разъяснять» его он ближе выражает тенденции идеалистов, чем другие тенденции в области зоопсихологии; он привносит в естествознание критерий этический, как и многое, что исходит от стоицизма, он обостряет противоречия между телом и душой даже в самом человеке, он говорит больше о субъективной оценке поведения, а не о его объективном значении. Идя этим путем, стоики, а за

ними неоплатоники и все церковные писатели средневековья постепенно пришли к утверждению, что если животное способно действовать целесообразно, не понимая цели своих действий, то это значит, что сам бог позаботился о выгодах животных. Отсюда берет свое начало выражение «промысел божий».

В представлении средневековых монахов инстинкты или «позывы», направленные на получение приятного и устранение неприятного воздействия, бессознательны и зависят только от чувственных ощущений.

При этом забывали, что всякое сознательное действие, даже если иметь в виду только человека, рождается как результат сложной переработки тех же «чувственных ощущений».

Здесь важный пункт на пути развития зоопсихологии: откуда взялся материал для утверждения, что инстинкты бессознательны? Он мог получиться только из сравнения непонятной им жизни животных со своей собственной, еще менее понятной для них психической жизнью. Но с этой точки зрения следовало бы и детей человека в раннем возрасте считать неодушевленными существами.

Античные «юристы» в этом отношении шли довольно далеко, отрицая существование души даже у некоторых взрослых людей, например у рабов и «варваров».

Сложный путь понятия об инстинкте животных бросается в глаза, если проследить историю этой области в течение всего «темного» средневековья, когда философия стала служанкой богословия. Отрицание у животных души, подобной божественной душе человека, не помешало допущению среди животных оборотней, т. е. особого суррогата души, не застраховало их от вселения дьявола.

Антропоморфизм эпикурейцев, изгнанный стоиками в дверь, теперь возвращался в окно!

Своеобразную картину представлял собой средневековый город, жители которого были вынуждены ограничиваться узким кругом воззрений на природу и на животных, которые были разделяемы церковью на «чистых» и «нечистых».

Демонология—вот что тогда подогревало нездоровый интерес людей средних веков к животным, их жизни, их психике. Даже то ограниченное количество животных видов, близких, домашних, которые последовали за человеком и жили с ним внутри городской ограды—даже собака и кошка, могли при некоторых обстоятельствах становиться «сосудами дьявола».

Черный пудель считался спутником прогулок самого дьявола, а черных кошек раз в год систематически истребляли, сжигая на кострах для очистки города от нечистой силы. Порой их уничтожали вместе с их хозяевами «колдуньями» и «ведьмами», вера в которых была почти безгранична.



Рис. 1. Р. Декарт. 1596—1650.

Совершенно естественно, что заниматься изучением строения тела животных, не говоря уже о их психике, было делом далеко не безопасным, и развитие даже этой примитивной зоопсихологии надолго приостановилось.

Декарт и наука о поведении на новом этапе

Конец старой и начало новой эпохи развития науки обозначен именем Р. Декарта (1596—1650), одного из первых ученых в более близком к современному значении этого слова. Декарт был современником Гарвея (1578—1658). Учение последнего об обращении крови в организме животных Декарт, как известно, оценил раньше многих других, и сам весьма способствовал его распространению.

Декарт имеет для современной науки такое же значение, какое Пифагор имел для греческой философии. Но в отношении изучения и оценки поведения животных точка зрения Декарта была прямо противоположна взглядам Пифагора.

Декарт, развивая свое учение, обострил противоречие между душевной жизнью человека и животных до последней крайности.

Всю силу доказательств, накопленных поколением ученых, к которому он сам принадлежал, он употребил на то, чтобы показать, что животные не умеют думать, ибо они непричастны «духовной субстанции».

Чувственные акты, которыми руководствуются в своем поведении животные, не могут быть, даже отдаленно, сравнены с мышлением человека.

Инстинкт как руководящее начало в поведении животного, а также в известной степени и в поведении человека оказывается по Декарту принадлежностью чисто материального мира, мира протяженного и несознательного.

Животные лишены сознания. Они действуют, как машины, правда, весьма сложно устроенные и хорошо отрегулированные. Итак, согласно Декарту *животные суть машины*.

Для доказательства этого положения Декарт указывает на язык животных, который никогда не достигает членораздельности человеческой речи.

«Главное соображение,—говорит Декарт,—убеждающее нас в том, что животные лишены разума, есть то, что хотя между ними бывают одни более совершенные, чем другие, и хотя все животные ясно обнаруживают естественные движения гнева, страха, голода или голосом, или другим каким-либо движением тела, тем не менее никогда не было наблюдаемо, чтобы животное достигало такой степени совершенства, чтобы иметь язык, т. е. чтобы показывать голосом что-либо такое, что могло быть отнесено к мысли».

«Величайший из предрассудков, усвоенных нами с детства,— говорит он в другом месте,—состоит в том, что животные думают. Источник ошибки заключается в том, что мы видим у животных различные органы чувств, такие же, как и у нас».

Таким образом в этой части своих рассуждений Декарт развивает учение Аристотеля и его наследников, средневековых схоластов. Психология для него только наука о сознании, следовательно зоопсихология как самостоятельная наука не существует.

Декарт мало обращает внимания на классификацию «способностей животных». Но он все же отдает себе ясный отчет в том, как устроен и как работает тот комплекс материи (т. е. неодушевленное тело животных), который по его мнению не нуждается для объяснения целесообразности обнаруживаемых им отправлений во вмешательстве разума.

Если Декарт утверждает, что животные суть не более чем живые машины, то он должен объяснить все их движения чисто механическим путем. Он это и делает:

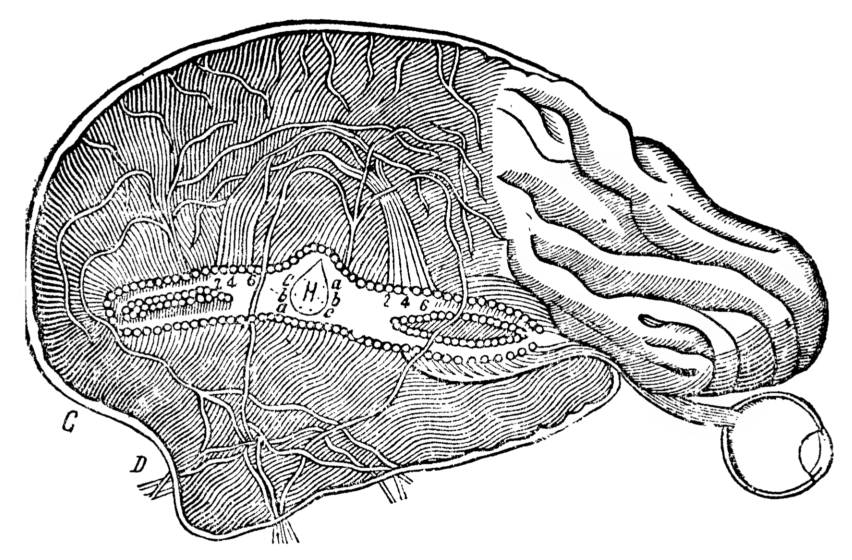


Рис. 2. Внутреннее строение головного мозга по Декарту.

«Я желаю,—говорит он,—чтобы вы уверились, что все отправления, какие встречаются в живой машине, именно: варение пищи, биение сердца, питание, дыхание, бодрствование и сон, восприятие органами внешних чувств света, звука, запаха, вкусов, тепла; внутренние движения, соответствующие хотениям и страстям; наконец, внешние движения всех членов, столь соответственно следующие за действием предметов... желаю, говорю я, чтобы вы убедились, что все эти отправления суть естественное последствие органов этой машины не более и не менее того, как движения часов или другого автомата суть результат действия их противовеса и колес...»

Итак, Декарт утверждает, что явления, определяющие поведение животного как целого, имеют под собой чисто физическую основу.

Он берет как пример для сравнения часы с маятником—этот прибор, впервые приобретавший в его эпоху большое распространение. Но часы, будучи раз заведены, идут затем сами по себе, не скорее и не медленнее, чем это определено весом гири и устройством колес. Организм же, поскольку он есть «живая машина», от покоя постоянно переходит к движению и обратно, и притом сам себя пускает в ход.

Для Декарта ясно, что здесь должен принимать участие какой-то регулятор, который постоянно приводит деятельность организма в полное соответствие с теми предметами и явлениями, от которых зависит его жизнь.

Декарт усматривает этот регулятор в устройстве и функции нервной системы,—и в этом заключается его громадная заслуга. Нервы различной длины и толщины были известны еще Гиппократу.

Но роль мозга как центра, к которому направляются и от которого исходят все нервные нити, была по достоинству оценена лишь Декартом, и это открытие его составило новую эпоху в естествознании.

Декарт, внимательно изучая строение человеческого нерва, тонкую структуру которого он считал не без основания весьма важной для понимания всего механизма нервной деятельности, пришел к заключению, что всякий нервный ствол представляет собою «трубку», заключающую в себе другие трубки, только меньшего размера, сделанные из более тонкой ткани и напоминающие собою нити.

В промежутках между нитями и циркулируют, по его мнению, «жизненные духи», в то время как сами нити служат проводниками внешних действий в мозг, подобно тому, как веревка, которую дергают за один конец, заставляет звонить колокол, прицепленный к другому концу (рис. 2).

Окончание этих нитей в мозгу так устроено, что, коль скоро они находятся в состоянии натяжения, то они открывают клапаны отверстий, идущих из мозга в нервы, которые в свою очередь направляются к разным органам. Тонкое вещество (жизненный дух) получает таким образом доступ в соответствующий нерв, вернее, в промежутки между нервными нитями и вторгается через эти каналы в мускул, «раздувая» его, т.е., говоря по современному, заставляя его укорачиваться и тем производить движения в соответствующем суставе.

Такова общая картина нервной деятельности в представлении Декарта. В этих утверждениях мы видим истинные факты тесно переплетенными с вымыслом. Так или иначе, но мы должны констатировать, что в указанных сообщениях Декарта мы имеем довольно полное обозначение двух родов функций, выполняемых нервами. Одни из нервных проводников, как видно, препровождают действие, направляющееся от органа чувства к мозгу, другие же, после отражения этого действия в мозгу, направляют его к рабочему органу—мышце, и таким образом происходит основное, что характерно для поведения, т. е. регуляция мышечной работы. Таким образом регуляция—не что иное, как подчинение мышечной деятельности указаниям органов чувств.

На рис. 3 мы видим перед собой изображение дороги, которую проходит «жизненный дух» в организме с того момента, как он, отразившись в мозгу, возвращается в мышцу, «раздувая» ее, в результате чего и происходит отдергивание конечности и устранение вреда.

Говоря о нервной системе, Декарт ссылается на следующий, несколько необычный для нашего обихода, пример, взятый из арсенала дорогих королевских затей. «Нервы описываемой (животной) машины можно хорошо сравнить с трубами фонтанов, какие можно видеть в гротах королевских садов; мускулы же и связки—с разными механизмами и пружинами, производящими движение; тонкую животную материю (жизненный дух) с водой, служащей двигателем». Вода — вот один из немногих двигателей и регуляторов движения, которые были известны Декарту. Современные картезианцы в этих случаях предпочитают пользоваться далеко идущими аналогиями из области электротехники, сравнивая нерв с ядерным проводником и т. д.

Рис. 3. Одно из первых изображений рефлекса как основного нервного акта (по Декарту).

Итак, воздействия внешнего мира, падающие на воспринимающие части животного автомата (воспринимающую поверхность глаза, уха, носа, кожи), могут пойти дальше не иначе как по определенным нервам и, «отразившись» в мозгу, вызывают посредством другого механизма, заключающегося также в нервах, движение отдельных частей тела, например отдельных мускулов.

Несмотря на вытекающее из философии Декарта некоторое пренебрежение к показаниям «органов внешних чувств», он все же проделывает огромный труд для исследования хода световых лучей в глазу и приходит к важному заключению, что между той картиной, которая рисуется на сетчатке, и тем процессом, который происходит при этом в самом мозгу, существует большая разница. А именно: процесс в мозгу не имеет никаких *оптических* свойств в противоположность тому, что об этом думали раньше.

Таким образом мы убеждаемся, что Декарт не только выставил свое положение о животных-автоматах, но и постарался его доказать, исследуя их внутреннее строение и, что еще важнее, постарался уяснить механизм действия отдельных частей

этого автомата. Немалую услугу при этом могли ему оказывать модели, изделия искусных механиков его века, которые, как известно, с успехом изготовляли сложные механизмы, обладавшие способностью самостоятельного передвижения. Этим механизмам их конструкторы, в том числе Вокансон, Дроз и другие, придавали иногда образ животных и людей. Несмотря на эту модную игру в механические куклы, Декарт, отдавая дань увлечению этими игрушками, все же был первый, кто поставил вопрос о поведении животных на научную почву. Он впервые ввел в науку понятие рефлекса, которое впоследствии получило такое широкое применение в учении Сеченова, Шеррингтона и Павлова и которое поставило на новые рельсы всю науку о поведении.

Если слово «инстинкт», предложенное стоиками, означает побуждение, то слово «рефлекс» в переводе с латинского означает отражение. В своих трудах по выработке и обоснованию нового мировоззрения, желая объяснить более элементарные поступки главным образом животных, Декарт нуждался в новых понятиях. Он искал способов передачи сигналов, связи между отдельными действиями организма, отдельными участками работы наших мышц и органов чувств. В его время не было никаких других способов связи на расстоянии, как только связь, осуществляемая при помощи гелиографа. Быть может явление подобное отражению света в зеркале гелиографа происходит и в нашей нервной системе? Работающий мозг можно по Декарту представить себе как своеобразное зеркало для отражения, для рефлектирования событий, происходящих в одной части организма, для передачи их на другие участки. Итак, по Декарту мозг есть сосредоточие всех сигналов. По закону физики угол падения луча равен, как известно, углу отражения. Значит, нужно предположить, что существует некоторое вполне закономерное соотношение между посылаемым сигналом и получаемым ответом. Хотя сам Декарт придавал механизму рефлекса лишь подчиненное, служебное значение, применяя его для объяснения «низших» проявлений нервной деятельности, тем не менее, как это часто бывает в науке, значение открытия переросло впоследствии те рамки, которые ставил ему его автор. В дальнейшем оставалось лишь изгнать те декартовы «жизненные духи», которые якобы циркулируют в нервных стволах, как они были в XVII в. изгнаны Гарвеем из артерий.

Но для того чтобы новое воззрение на природу нервной деятельности как деятельности, протекающей без необходимости вмешательства жизненных духов, получило прочную основу, должно было пройти еще около двухсот лет, в течение которых формировалась постепенно современная наука о поведении.

Важно, однако, и то, что со времени Декарта была дана в распоряжение исследователей готовая схема деятельности нервной системы. С этой схемой должны были непременно считаться как защитники, так и противники допущения души у животных. Она объясняла многое, что до тех пор было неясно в деятельности мозга человека. Итак, Декарт сделал почти столько же для науки о поведении, сколько Гарвей сделал для уяснения явлений кровообращения.

Но тогда сам собою возникал вопрос: если все телесные явления, наблюдаемые у животных и людей, происходят при посредстве рефлексов и если мыслящая субстанция независима от протяженной, то как узнает бессмертная душа человека обо всем происходящем в теле? А тем более, как может эта душа управлять движениями тела?

Для того чтобы примирить это противоречие, Декарт должен был допустить возможность непосредственного перехода состояний сознания в телесное движение. Правда, он весьма ограничил возможность такого перехода. По Декарту, этот последний совершается лишь у человека и только в одном месте его тела, а именно в шишковидной желез (glandula pinealis). Этот орган (Декарт считал его единственным непарным во всем головном мозгу) расположен вблизи от полостей мозга. Это казалось Декарту очень важным, так как в этих полостях должны были, по его предположению, двигаться жизненные духи. Таким образом, малейшее движение духов должно было выводить эту железу из состояния равновесия, а это неминуемо должно было быть отмечено сознанием. Точно так же и сознание могло бы приводить в состояние движения эту же железу и тем влиять на течение жизненных духов, направляющихся к мышцам.

Впоследствии оказалось, что у всех млекопитающих животных эта железа также существует, причем у них этот орган занимает совершенно такое же положение относительно мозга, как и у человека. А это в свою очередь неблагоприятно отозвалось на стройности предыдущих заключений Декарта о различии человека и животных. Учение об отсутствии сознания у животных стало впоследствии вообще наиболее уязвимым пунктом всей декартовой философии.

Мы имеем указания на то, что в конце своей жизни (в 1649 г.) Декарт сам более не настаивал столь решительно на отсутствии у животных сознания, но выставлял эту мысль как вероятную гипотезу.

Интересно, что столь значительная уступка с его стороны была весьма тесно связана с наблюдениями над некоторыми проявлениями инстинктов домашних животных, а именно, над поведением подружейных собак во время охоты.

Некоторые факты из жизни этого обыкновенного домашнего животного (мы подчеркиваем это обстоятельство) весьма импонировали нашему философу. Если из двух собак одна, непривычная к охоте, при виде дичи сразу бросается на эту последнюю, а при выстреле убегает в сторону от стреляющего, а другая собака, хорошо дрессированная, при виде дичи тотчас замирает и после выстрела бросается вперед, чтобы принести дичь охотнику, то, конечно, у второй собаки нельзя отрицать с полной достоверностью наличие памяти, стало быть и наличие разума.

Но у Декарта было в распоряжении еще слишком мало фактов, чтобы удовлетворительно разрешить эти противоречия. Должны были пройти еще столетия, должны были совершиться еще многие крупные открытия, касающиеся механизма нервной деятельности (первое из них, касающееся грубой схемы рефлекса, сделал, как мы видим, сам Декарт), чтобы инстинкты животных, хотя бы домашних, были освещены как со стороны их состава, со стороны их происхождения, так и со стороны их взаимодействия с индивидуальным опытом.

Итак, попытка Декарта установить различие между инстинктом и разумом, отправляясь от рационалистических позиций, не удалась.

Дуализм, вытекающий из взгляда Декарта на душу животных и человека, послужил, однако, основой для многочисленных психобиологических теорий, из которых многие существуют еще сегодня. Так, в Америке до 1929 года выходил журнал «Biopsychologia», издававшийся Пренсом (Dr. Morton Prince), посвященный разработке декартовского «наследства», в частности его учения о душе.

XVIII век в истории науки об уме и инстинкте животных

Конец века Декарта обозначен именем Мальпиги (1628—1694). Мальпиги своими тонкими исследованиями в области изучения строения и функций мозга доказал связь высших, психических явлений с серым веществом, которое со всех сторон одевает большие полушария мозга. Этот последний перестал с тех пор быть общей аморфной массой, на которую ссылались еще Гален и Гиппократ, и превратился в некое сложное и дифференцированное целое, в котором не осталось больше места «жизненным духам» Декарта.

Но свою настоящую критику картезианская философия и психология получила лишь в XVIII веке. Этот век просвещения, век господства новых, материалистических взглядов решил покончить с дуализмом Декарта, признававшего наличие врожденных идей и допускавшего вмешательство божества

даже в поступки животных. Трое ровесников—Кондильяк, Ламеттри и отчасти А. Галлер с разных сторон подточили стройное здание декартовской философии.

В своем «Трактате о животных» Кондильяк (1715—1780) еще сомневается в том, связана ли деятельность ощущений с органами чувств, причем допускает, что органы чувств являются только орудием ощущений.

Зато в дальнейшем он переходит на сторону Локка, провозгласившего основной лозунг сенсуализма: «нет ничего в интеллекте, чего бы не было ранее в ощущении».

В своем знаменитом «Трактате об ощущениях», пользуясь фикцией оживающей статуи, которую он оделяет сначала обонянием, потом слухом, затем зрением и т. д., Кондильяк отрицает важность рефлексии, на которую указывали английские материалисты XVII века.

Довольно интересно для нас утверждение, что осязание является «учителем» всех других чувств, так как оно является основой наших знаний о степени удаленности и о локализации предметов в пространстве—мысль, впоследствии очень детально развитая Сеченовым. Кондильяк, как известно, не сделал последнего самого важного вывода: он не признал, что наши ощущения правильно отражают реальность, существующую вне нас. Его статуя в сущности была оживлена им без пользы. Получив от него дар размышления, она изрекла в духе чистого солипсизма: «Я ощущаю только себя и именно то, что я ощущаю,—я вижу во вне... Одним движением своих ресниц я творю или уничтожаю все окружающее меня».

Итак, Кондильяк, давший богатый материал для великих материалистов XVIII столетия, сам был дуалистом и агностиком. Он ничего не дал и для психологии животных. Идея развития, использованная им для анализа умственного развития ребенка, не была им учтена в его «трактате о животных». Фактический материал Кондильяка о разуме животных был также весьма беден и сух.

Совершенно иную картину находим мы в философии Ламеттри (1709—1751). Страстный борец против религии, поклонник философии Эпикура, он занимался вопросом о том, что представляет собой наш мозг, этот «орган души», рассматриваемый, как чисто материальный объект. Если ощущения являются единственным источником наших знаний, то, следовательно, аристотелевская разумная душа действует в сущности так же, как и чувствующая душа животных, т. е. как машина. Поэтому Ламеттри со всею силой обрушился на философию Декарта, отделявшего ум животных от ума человека китайской стеной. Различие между ними определяется лишь особенностями их телесной организации, ко-

торую, следовательно, и надлежит изучать. Так думает Ламеттри.

Он говорит о Декарте в своем «Трактате о душе» буквально следующее:

«Декарт наверное не знает того, к чему стремится: он не понимает самого себя. Он допускает существование врожденных идей, он видит в телах лишь одну божественную силу. Он обнаруживает недостаточность своей способности к суждению, то отрицая у животных чувства, то высказывая по этому вопросу нецелесообразное, бесполезное и ребяческое сомнение, то принимая ложь за истину, противореча часто самому себе, отклоняясь от своего собственного метода, воспаряя недисциплинированной силой своего ума, чтобы тем ниже упасть»[1].

Из сказанного выше мы знаем, что Декарт вполне заслужил эти упреки...

И хотя сам Ламеттри еще пользовался некоторыми терминами Декарта вроде «животных духов», тем не менее в вопросе об инстинкте животных, которому он посвятил специальный раздел, он стоит на голову выше писателей XVII, да, пожалуй, и XVIII века.

«Влечение,—говорит он,—зависит от определенных органов, предназначенных давать нам ощущения»... «Когда я говорю „мы", то под этим надо разуметь и животных, как бы это ни задевало человеческой гордости»[2].

Для доказательства своих положений, касающихся своеобразной, но вполне материальной природы инстинкта, для борьбы с нелепым взглядом, будто высшее существо вложило в животных способность действовать целесообразно, но без рассуждения, Ламеттри пытается приводить материал своих наблюдений над телами и мозгом животных, над казненными преступниками, над глухонемыми и слепорожденными, над сном человека и проявлениями его страстей, наконец, над языком животных и детей. «Несмотря на все преимущества человека по сравнению с животными, ему, человеку, может сделать только честь помещение его в один класс с ними (т. е. с животными). Ибо несомненно, что до известного возраста человек в большей степени животное, чем они, так как при рождении он приносит с собой на свет меньше инстинкта»[3].

Свое самое знаменитое сочинение «Человек-машина» (1747) Ламеттри посвятил Альбрехту Галлеру, профессору медицины и физиологии в Геттингенском университете. Этого человека Ламеттри всю свою жизнь ненавидел и презирал. Посвящение было злой насмешкой, отчасти рассчитанной на то, чтобы

[1] Ламеттри, «Трактат о душе» (рус. перевод 1925, стр. 101).
[2] Там же, стр. 87—88.
[3] Ламеттри, «Человек-машина», Рус. изд., стр. 201.

известная всем благонамеренность адресата скрыла истинный характер и цели такого вольнодумного произведения как «Человек-машина». Посвящение привело в полное замешательство Галлера, который на несчастье был не только врачом и физиологом, но и поэтом, к тому же знатоком древних языков и комментатором библии.

Но как это иногда бывает в истории науки, экспериментальные работы педанта Галлера, относящиеся к тончайшему строению мышечной ткани, кровеносной системы и к развитию зародыша, стояли на значительно большей высоте, чем попутные наблюдения блестящего эпикурейца Ламеттри.

Именно А. Галлер открыл основное свойство мышечной ткани—ее раздражимость, которую он выявил при помощи механических стимулов, например уколов и трения, что не было еще известно Кондильяку и Ламеттри, так интересовавшихся элементами чувствования. Опыты Галлера, являющиеся прямым продолжением работ явного дуалиста, но искусного экспериментатора—Декарта, заложили основу дальнейшего развертывания техники тонкого физиологического эксперимента, которая в следующем, XIX, веке обогатилась введением электрических раздражителей, наиболее близких, адекватных процессам, происходящим и в нервных волокнах. Эта эпоха в физиологии закончилась трудами физиологов Мажанди, Тюрка, Гельмгольца, Дюбуа Реймона и дала пищу для трудов идейного последователя великих сенсуалистов и механистов XVIII столетия—автора «Рефлексов головного мозга»—Ивана Михайловича Сеченова.

Но, как мы видели и раньше, ни физиология сама по себе, ни физиология, взятая вместе с психологией, не решали вопроса о различии проявлений «душевной» деятельности животных. Третий фактор—вмешательство биологии, т. е. учения о развитии всего живущего на земле, являлся и раньше в форме тех или иных теорий, начиная с Гераклита, и оказывал свое влияние на ход размышлений первых зоопсихологов. Однако научную свою основу учение о развитии приобрело в лице более позднего представителя XVIII века—Жана-Баптиста Ламарка.

Будучи прямым продолжателем механистов века просвещения, он особое внимание обратил на применение уже достаточно развившихся методов физики и химии к вопросам изучения жизни во всех ее проявлениях, хотя именно в отношении нервной системы эта задача оказалась для него непосильной. Только Ж. Леб, основатель современной физики и химии, гораздо позднее осмелился продолжить эту его попытку.

Зато Ламарк установил и формулировал факт постепенного приспособления организма к условиям окружающего мира и указал на изменение органов в соответствии с усложне-

нием среды, хотя совершенно ошибочно во втором из своих известных «законов» он заявил, что все приобретенные путем упражнения признаки родителей наследуются потомками.

Ламаркизм как теория в целом отвергнут дальнейшим развитием естествознания. Тем не менее остается несомненным, что именно Ламарк лучше, полнее, чем Бюффон и другие в эпоху до Дарвина, сформулировал и отчасти обосновал закон эволюции органического мира.

Так по крайней мере смотрел на это учитель и друг Дарвина—Ляйэль, которого особенно поразила выдвинутая Ламарком идея происхождения человека от обезьяны. Ламарк как биолог, настаивал на изменяемости видов, хотя ему нехватало дарвиновско-мальтусовской идеи борьбы за существование.

В своей классификации животных зоолог Ламарк впервые пытается основать классификацию животных, базируясь не на внешних признаках строения тела, а на развитии их нервной системы, на постепенном превращении открытой еще Галлером раздражимости в чувствительность, а отсюда и в ощущение. Первая сравнительная физиология мозга, которую пытался создать Ламарк, была крайне несовершенной. В своей «Таблице распределения животных согласно порядку наиболее естественному» Ламарк разделяет весь известный ему животный мир на 6 последовательных ступеней, причем V ступень (рыбы и рептилии) отличается от VI ступени (птицы и млекопитающие) в том отношении, что у первых головной мозг не заполняет всей полости черепа, тогда как у вторых он заполняет ее целиком.

Нечего добавлять, что сравнительная психология Ламарка, характеризующаяся, как и его физиологическая классификация, весьма смелым полетом мыслей, представляется сейчас крайне наивной.

Придавая такое огромное значение привычке в духе Локка, внешнему чувствованию в духе сенсуалистов, раздражимости в духе Галлера, гипертрофируя роль привычек и тяги к тем или иным объектам, которые по его мнению могут создавать новые органы,—Ламарк, как и другие, сделался жертвой аристотелевской ошибки, а именно провел резкое разделение между чувствующей и разумной способностью, причем эта граница совершенно произвольно была проведена им, как впоследствии и зоопсихологом В. Вагнером, между беспозвоночными и рыбами. Таким образом на долю муравьев остались одни только стремления или инстинкты.

Ламарк не выполнил своей исторической роли в развивавшейся науке о поведении животных—эта роль выпала всецело на долю Дарвина, представившего в пользу эволюции огромный

и живой фактический материал, особенно ценный для физиологов поведения, взятого в его развитии, как его рассматривал в своих работах Иван Петрович Павлов.

До сих пор, наблюдая историческое развитие проблемы поведения, мы видели, что идеалистическое направление, начиная с Аристотеля, которому особенно импонировало отличие между «высшими» и «низшими» способностями, приводило исследователей к построению китайской стены между животными и человеком (Декарт).

С другой стороны, материализм, исторически связанный с механистическим взглядом на поведение животных и человека вел всегда к грубому антропоморфизму в стиле Плутарха.

Переходя теперь к анализу воззрений Ч. Дарвина и Павлова, следует сказать, что оба они, будучи стихийными материалистами, вместе с тем отлично учитывали различия в поведении животных и человека. Кроме того оба они обогатили науку новыми методами исследования и в этом их величайшая заслуга.

Ч. Дарвин и его учение о полезных ассоциированных привычках

Если мы обратимся к новому периоду развития науки о поведении, то мы убедимся, что он характеризуется следующими особенностями: попытка взять крепость прямой атакой не удалась, и в XIX веке ученые натуралисты начинают обходными путями искать дорогу к решению этой проблемы, одной из основных проблем биологии. Они начинают изучать эволюцию поведения, приступают к собиранию проверенных фактов и к тщательной систематизации их. В самом деле: сказать, что животное представляет собою машину для осуществления тех или иных рефлексов или инстинктов, или каких-либо других способностей, значит в сущности ничего не сказать. Нужно совершенно точно выяснить, в чем именно эти способности заключаются, в чем заключается отличие высших форм поведения от низших его форм? Короче говоря, надо заняться не только наблюдением но и историей развития природы, историей развития поведения животных. Надо проследить формы, в которых проявляются инстинкты и у самого человека. Выразителем всех этих новых тенденций и является Ч. Дарвин.

Этот великий исследователь в ряде замечательных трудов установил значение многих факторов, от которых зависит поведение животного и которые до него оставались в тени или ускользали от внимания наблюдателей. Можно смело утверждать, что его открытия носят печать истинного гения. Справедливо, что люди, подобные ему, рождаются раз в столетие. Поэтому поворотным пунктом для учения о поведении, так же как



Рис. 4. Ч. Дарвин (1809—1882).

и многих других наук, является выход в свет первого крупного произведения Ч. Дарвина «Происхождение видов» (1859).

Отнюдь не будет преувеличением сказать, что каждая страница этой книги дала за истекшие восемь десятков лет материал и руководящую нить по крайней мере для одного значительного исследования, в свою очередь оставившего след в науке. Нет необходимости указывать, насколько учение Дарвина об изменяемости видов переродило научную мысль и какую богатую жатву оно обеспечило. Влияние его далеко переросло тесные рамки учения о происхождении животных и растений и распространилось на другие смежные области знания. Палеонтология, антропология, медицина, геология и поныне отражают свет, заимствованный ими от великого светила, зажженного Дарвином.

Все те факты из жизни животных, которые ранее объединялись под темным именем инстинкта, получают у Дарвина свое настоящее освещение между прочим в приложении и к миру домашних животных. Во всю величину им ставится вопрос о целесообразности инстинктов этих животных, подвергается жестокой критике утверждение неизменяемости их инстинктов, наконец, впервые и решительно поднимается вопрос об их происхождении.

В каком же виде рисуется Дарвину целесообразность инстинктов, в частности инстинктов домашних животных, рассматриваемых беспристрастным взглядом истинного испытателя природы?

Оказывается, что этот главный признак инстинкта теряет свое мистическое значение, лишь только к нему подходят с эволюционной точки зрения.

Взять хотя бы «инстинктивный» страх птиц, особенно молодых, перед хищными зверями. Дарвин указывает, что в домашнем состоянии «молодые цыплята утратили совершенно, в силу наследственной привычки, тот страх перед собаками и кошками, который первоначально был в них инстинктивен...[1]

[1] Дарвин, «Происхождение видов», Рус. пер. 1864, под ред. Рачинского, стр. 175.

Нельзя сказать, чтобы цыплята утратили всякий страх; они только перестали бояться (таких же, как они сами, домашних животных) собак и кошек; но когда курица дает знать об опасности, то цыплята (а еще более молодые индюшки) разбегаются из-под матери и прячутся в траве и по кустам; и это, очевидно, делается инстинктивно, как у диких куриных птиц, для того, чтобы дать матери возможность улететь. Этот инстинкт, сохраненный нашими цыплятами, сделался бесполезным в домашнем состоянии, ибо курица утратила, через отвычку, способность летать...» Тем не менее этот инстинкт уцелел у наших домашних птиц.

Итак, в прирученном состоянии, наряду с полезными инстинктами имеются инстинкты, утратившие это свойство. Хотя доказательства целесообразности инстинктов можно найти в любом уголке жизни, тем не менее при исследовании явлений целесообразности инстинктов оказывается, что этот признак далеко не имеет решающего значения; меняются условия жизни, и целесообразное становится бесполезным, а то, что было необходимым тысячу лет назад, теперь становится ненужным или прямо вредным.

Каков механизм устранения нецелесообразных актов и каковы причины эволюции инстинктов?

Чтобы подойти к этому вопросу, необходимо проследить данный ряд инстинктивных актов в их прежнем виде и сравнить их с современным положением.

«Все волки, лисицы, шакалы и другие виды»,—говорит Дарвин в той же VII главе «Происхождения видов», трактующей об инстинкте,—«когда их приручают, бросаются на кур, овец и свиней, и эта повадка оказалась неизлечимою у собак, привезенных щенками из Огненной Земли и Австралии, где дикари не держат этих домашних животных; как редко, с другой стороны, представляется надобность отучать наших цивилизованных собак, даже самых молодых, от нападок на кур, овец и свиней. Без сомнения, такие нападки случаются, и тогда собак бьют, а если это не помогает, их убивают...»

Следовательно фактор отбора оказывает здесь, как и везде, свое могущественное действие.

Новые инстинкты оказываются тесно связанными с новыми условиями жизни, в частности с теми новыми требованиями, которые предъявляются извне,—в случае домашних животных с требованиями, предъявляемыми со стороны человека.

До Дарвина инстинктами домашних животных пренебрегали как слишком скучной материей. Интереснейшая история приручения наиболее обычных видов была за давностью лет забыта. Однако Дарвину удалось поставить перед глазами современников в упорядоченном научном виде всю ту совокупность

данных, которые следовали из изучения некоторых животных видов, ближайших спутников и незаменимых звеньев человеческого хозяйства. Изучив законы их поведения, Дарвин раскрыл также и законы поведения диких животных.

Дарвин дал понятие не только о сходстве, но и о различии в инстинктах животных—домашних и диких.

«Домашние инстинкты[1]... гораздо менее постоянны и неизменны, чем инстинкты естественные»—говорит он—«они сложились под влиянием гораздо менее строгого отбора и были переданы в течение периода несравненно более краткого» (чем те инстинкты, которые мы наблюдаем у животных диких).

Посмотрим, что остается на долю другого схоластического признака инстинкта—его безличности, если мы, следуя Дарвину, попытаемся самый инстинкт рассматривать в его историческом развитии.

Если сами инстинкты изменяются из поколения в поколение, то ясно, что некоторые представители того вида, который мы изучаем, должны раньше или позже изменить в той или иной мере отдельные ряды или детали своих действий. Допустим, что у одних это изменение наступило немного раньше, чем у других. Ясно, что в период описываемого «сдвига» инстинкта, происходящего под влиянием внешней среды, одни окажутся обладателями более совершенных форм поведения, чем другие. Естественный отбор закончит все остальное, сведя число менее приспособленных индивидуумов к нулю.

«Если можно доказать, что инстинкты хотя бы в самой незначительной степени изменяются, то я не вижу никакого затруднения»—говорит Дарвин—«к признанию того, что естественный отбор сохраняет также незначительные изменения инстинкта и, путем постепенного накопления, усиливает их до степени полезных приспособлений».

Правда, крокодилы, населяющие воды «священного» Нила, добывают себе пищу и выводят потомство совершенно таким же образом, как это делали их предки, современники египетских фараонов древнего царства. Но этим доказывается лишь то, что протекший с той поры период времени, такой громадный с нашей точки зрения, ничтожно мал с точки зрения изменяемости упомянутых инстинктов крокодилов.

До Дарвина люди не учитывали, что сроки изменения инстинктов, их созревание, их уничтожение, как и эволюцию морфологических признаков, нужно измерять тысячелетиями. Эти масштабы времени были еще не по плечу предшественникам, да, пожалуй, многим последователям Дарвина. Великий Дарвин в своем анализе инстинктов оперировал геоло-

---

[1] Дарвин, там же, стр. 174.

гическими периодами, тогда как до него многие исследователи за исключением разве Жоффруа Сент-Илера мерили время масштабами человеческой жизни. Итак, инстинкты изменяются во времени как и все другие признаки. Однако «часы», которые мы используем, должны быть иными, чем те, которые употребляют, например, при изучении индивидуального развития наших высших способностей. Последние в течение одного года формируются у ребенка, превращая существо, жившее одними лишь инстинктами, в человека, овладевающего речью и т. д.

Таким образом Дарвин сделал очень много для современной науки о поведении, которая, собственно говоря, от него и ведет свое начало.

Заслуга Дарвина в непосредственно нас интересующем вопросе заключается еще в том, что он научил натуралистов по-настоящему смотреть на взаимоотношения инстинктов и привычек, с которыми часто путали инстинкт. Дарвин указал три способа установления полезных ассоциированных действий, которые он справедливо связывает с вопросом о выражении ощущений.

Мы имеем в виду коснуться сейчас в кратких чертах замечательного учения Дарвина о механизме и происхождении «выражения ощущений», а также познакомиться с его опытом разложения инстинкта на составные части. Эти два наблюдения, взятые вместе, могут дать нам настоящее знание в этой области явлений.

«Выражение душевных движений (или ощущений) у человека и животных»—такое наименование книги Дарвина нельзя признать вполне удачным, по крайней мере с точки зрения современности. Термин «душевное движение» применялся слишком часто для обозначения страстей (например, гнева или радости) и всегда имел довольно неопределенный смысл. Так, например, тот же Декарт, говоря о внешних движениях, противополагал их внутренним движениям, происходящим при сильных душевных потрясениях.

Но дело здесь, конечно, не в названии. Дарвин вложил в труд, выпущенный им под этим заглавием, столько изумительной наблюдательности, соединенной со столь высокой осторожностью в оценке полученных данных, что выход этой книги в свет (1872), окончательно определил собой возникновение нового учения о поведении животных. Это учение сделалось с тех пор необходимой частью биологии и существенно пополнило последнюю. До тех пор биология, усердно занимаясь формой, слишком мало внимания уделяла изучению функций животного как целого в его отношении к окружающей среде.

В морфологии Дарвин искал так называемые рудименты органов, к числу которых принадлежит червеобразный

отросток слепой кишки и мн. др. Он назвал «медалями творения» эти ненужные органы, сохраненные, однако, природой. Тот же самый термин можно было бы с успехом применить и к его поискам биологических корней выражения ощущений у животных и человека. В своей знаменитой работе Дарвин дал новый огромный материал об инстинктах—пережитках, связанных с наиболее знакомыми нам движениями нашего тела. «Медали творения» в применении к поведению человека—это то, что могло уцелеть в нас от инстинктов животного, могло сохраниться несмотря на то, что изменилась вся обстановка, которая в свое время вызвала данное действие. К таким явлениям принадлежит, например, сжимание человеком кулаков при гневе, хотя мы уже давно не пускаем их в ход по всякому поводу, в лучшем случае обещая лишь привлечь виновных к суду. Подобно тому как рудиментарные органы, например, хвостовой отросток у человека или у человекообразной обезьяны, продолжают существовать в организме в течение миллионов лет, так же и в практике человека существуют и инстинкты, которые уже перестали быть необходимыми, но не исчезли еще окончательно.

«Прочитав знаменитое сочинение Ч. Белля»—говорит Дарвин «я увидел, что взгляд его, будто человек был создан с известными мышцами, приспособленными специально к выражению его чувств, весьма неудовлетворителен». Выражение ощущений подвергается процессу эволюции, как и всякий другой признак.

Дарвин ставит Ч. Беллю в вину то, что тот не пробует объяснить, почему различные мышцы приходят в действие под влиянием различных ощущений. «Конечно» говорит Дарвин[1] «если смотреть на человека и на других животных как на результаты независимых актов творения, то взгляд этот может остановить наше естественное желание исследовать... причины выражения. Этим учением (о независимых актах творения) можно объяснить что угодно и как угодно— и нет сомнения—оно оказалось столь же гибельным для науки о выражении, как и для всех других отраслей естествознания... Для всякого же, кто на основании общих научных начал принимает, что современное строение и привычки животных составляют результат постепенного развития—весь предмет выражения является в новом и интересном свете».

Теперь нам становится ясным, почему Дарвин так озаглавил свой труд: «Выражение ощущений»—внешнее выражение, и только оно одно представляет собой надежный пункт при изучении поведения животных. Не внутренние состояния орга-

[1] «Выражение ощущений у человека и животных», стр. 2.

низма подлежат изучению, но их выражение вовне, т. е. различные материальные явления, например сокращения лицевых мышц, легко наблюдаемые при подходящих обстоятельствах, хорошо известные нам из опыта.

Ясно, что выразительность для Дарвина есть синоним объективности, а значит беспристрастности исследования.

Итак, мы видим, что Дарвин отнюдь не удовлетворяется прежними ходячими воззрениями, которые сводились к тому, что каждое из обнаруженных в лице человека движений считалось проявлением особого инстинкта.

В поисках новых путей Дарвин частично обращается и к физиологии. Изучая выражение ощущений, он пользуется данными физиологии несравненно чаще, чем в своей первой работе, имевшей целью выяснить вопрос о происхождении видов. Однако позиция, которую занимали многие тогдашние физиологи (например И. Мюллер), не вполне удовлетворяет его. Он вынужден соединять метод физиологического исследования фактов, по возможности получаемых в опыте (а не при простом наблюдении), с методом историческим. И это совсем не случайное явление.

Оба метода, соединенные вместе, дают громадную силу исследовательскому гению Дарвина. Теперь счастливые открытия не заставляют себя ждать слишком долго.

Он устанавливает три главнейшие начала, которым подчиняется развитие выразительных или инстинктивных движений. Эти три начала мы для более легкой связи с нашим дальнейшим изложением о навыках позволим себе поменять местами.

Итак, 1-е начало (у Дарвина—третье) гласит, что в основе выражения лежат некоторые движения, зависящие от самого устройства нервной системы. Это суть движения врожденные, «совершенно независимые от воли» и в значительной степени независимые от привычки. Так, сердце, находящееся под каким-либо влиянием, воздействует на деятельность мозга, мозг же, в свою очередь, действует на сердце[1].

То же самое относится Дарвином и к сосудодвигательной системе, т. е. системе нервов, регулирующих кровенаполнение органов. Эти явления объясняют нам многие выразительные движения, например замирание сердца при страхе, покраснение лица при стыде и другие. Дарвин справедливо подчеркивает, что весь ход явлений в этих случаях определяется тем «направлением, по которому идет „нервная сила“ и которое в свою очередь неизменно[2] определяется путями сообщения между нервными клетками». Примером такого рода про-

[1] Там же, стр. 55.
[2] Там же, стр. 295.

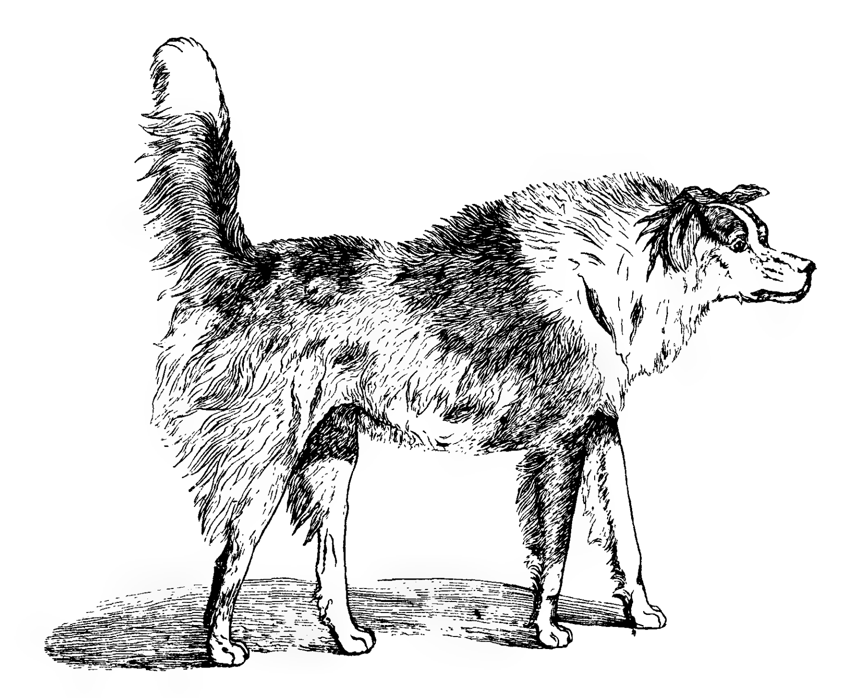


Рис. 5. Собака в состоянии возбуждения (из Дарвина).

явлений служат дрожание мышц, потение кожи, изменение отделения кишечного канала и желез. Так, вызывающие ужас раздражения приводят тело в трепет и вызывают ослабление запирательных мышц прямой кишки и мочеиспускательного канала, дыхание учащается, сердце бьется быстро и сильно.

При этих обстоятельствах может даже наступить обморок как результат внезапно наступившего малокровия мозга. Другие сильные внешние раздражения дают совершенно иную картину выразительных движений, например так называемое явление остолбенения от страха.

Но этим, однако, еще не исчерпывается картина развития выразительных движений. Крупную роль играет другой фактор (1-е начало Дарвина), а именно участие полезных ассоциированных привычек. Дарвин при этом ссылается на Бэна, согласно которому движения, чувствования и настроения, совпадающие вместе или следующие в короткие промежутки друг за другом, стремятся срастись или слиться друг с другом. Таким образом, «если впоследствии одно из них представляется уму, то и другие тоже тотчас являются в мыслях». Но Дарвин берет от Бэна далеко не все, что касается

учения об ассоциации. Дарвин имеет в виду главным образом лишь конкретные факты образования привычной связи между различными движениями. Для него даже не все движения одинаково интересны Он ищет только такие движения, которые ныне потеряли всякий смысл, но остались как память о прошлых связях, возникших в нервной системе. Их-то он и называет выразительными движениями, т. е. ценными свидетельствами происходящих в нервной системе процессов.



Рис. 6. Та же собака, ласкающаяся к своему хозяину.

Наблюдения, укрепляющие его в признании этого второго начала как важного направляющего момента в поведении животных, касаются опять-таки домашних животных. Так, например, он обращает внимание, что «собаки, располагаясь спать на ковре, обыкновенно кружатся, сначала скребут бессмысленным образом лапами, точно желая умять траву и выкопать себе углубление, как это, без сомнения, делали их прародители, живя в открытых равнинах и лесах...»[1].

В другом месте Дарвин говорит: «Всем известно, что кошки очень боятся замочить свои лапы, вероятно потому, что их первоначальною родиной были сухие равнины Египта и, замочивши их, они сильно встряхивают лапами. Моя дочь наливала воду в стакан очень близко от головы котенка, и он тотчас же стал встряхивать обычным образом лапами»[2].

В этом последнем случае мы видим пример образования связи не только между отдельными движениями, но и между раздражением слуха, с одной стороны, и движением лапы, с другой,—связи, которая имеет под собой глубокие историче-

---

[1] Там же, стр. 36.
[2] Там же, стр. 39.

ские корни, которая много говорит о биологии кошки, как выходца пустыни.

Итак, Дарвин допускает, что привычные действия возникают на основе наследственных действий.

Эти два начала развития выразительных движений дополняются у Дарвина еще третьим, а именно «началом антитеза». Последнее получает свое применение в тех случаях, когда в поведении животного обнаруживаются некоторые явления, не имеющие ничего общего ни с привычкой, ни с явлениями унаследованных действий, но тем не менее чрезвычайно выразительные.

Эти явления обязаны, по мнению Дарвина, своим происхождением закону контраста, который, наряду с двумя упомянутыми выше принципами—«началом врожденных движений» и «началом полезных ассоциированных привычек», управляет выражением животных и служит им в самых разнообразных случаях их жизни, между прочим, как знак при общении с другими животными и с человеком. Стоит лишь взглянуть на превосходные рисунки, приложенные Дарвином к его произведению (рис. 5, 6), чтобы убедиться, что движения собаки и кошки в непосредственной близости от их хозяина характеризуются одним общим качеством: они являются противоположностью той позы, которую занимает данное животное в присутствии врага. Такие позы иногда оказываются весьма «выразительными»—с этим не станет спорить никто, кому приходилось иметь дело с домашними и дикими животными.

Что касается физиологического объяснения этого последнего, т. е. третьего начала выражения, то Дарвину оно удалось в меньшей мере, чем объяснение двух первых начал, которые он пытается дать, хотя и со многими оговорками.

Да, впрочем, это и понятно. Слишком незначительны еще были во времена Дарвина данные, касающиеся физиологии нервных центров. И все же надо заметить, что, указывая на это третье начало, Дарвин несомненно находился накануне открытия важного общего закона, касающегося самых интимных отношений между различными центрами нервной системы, которые впоследствии были установлены трудами Шеррингтона и Павлова, а именно явления физиологической индукции.

В процессе своей работы Дарвин пользовался, как известно, психологической терминологией. Так, например, говоря о животных, он постоянно употреблял такие термины, как «намерение», «сознание», «воля» и др. Но это вовсе не значит, что он в своих исследованиях о поведении животных исходил из субъективистических позиций. Упреки в антропоморфизме неоднократно делались и сейчас еще продолжают делаться по его адресу. Но эти упреки всегда обращались и обращаются

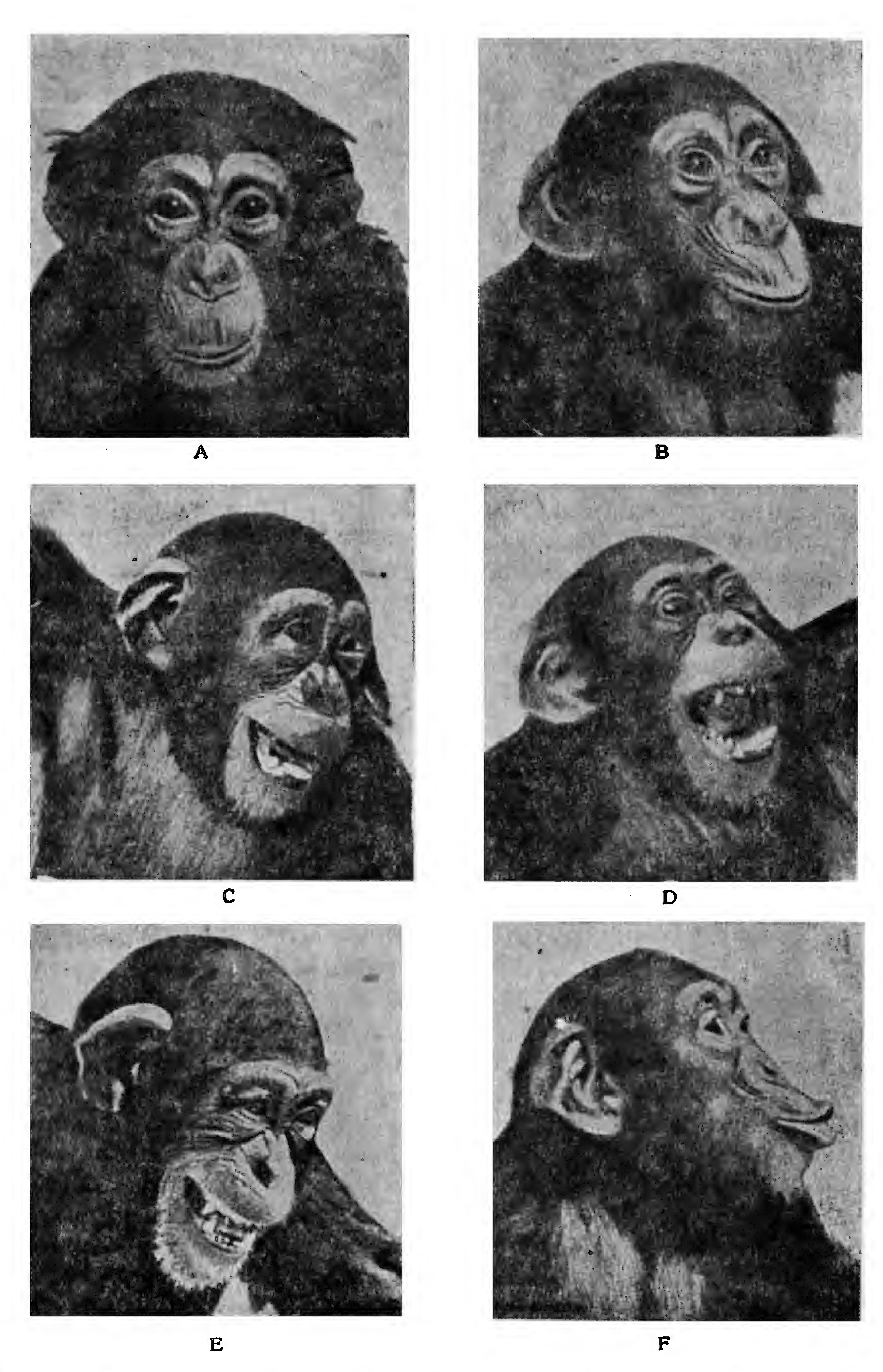


Рис. 7. Выражение ощущений у молодого шимпанзе (по Лодыгиной-Котс).

А—состояние спокойствия. В—грусть. С—смех. D—плач. Е—злоба. F—беспокойство.

против самих возражателей. Ибо Дарвин в истории биологии представляет собой яркий тип непредубежденного, беспристрастного исследователя.

Именно это помогает ему быть последовательным и в сложном вопросе о выражении ощущений и у человека. Человек для него не является ни началом, ни целью естественно-научного исследования. Человек и его жизнь дает Дарвину материал ничуть не хуже и не лучше, чем всякий другой живой объект, доступный для исследования. Что же касается субъективных терминов, которыми определяются различные черты поведения, то Дарвин на них не настаивает. Своих колебаний в отношении выбора терминологии он даже и не скрывает вовсе.

Свою книгу о началах поведения Дарвин заключает следующими знаменательными словами: «Мы можем убедиться, что наш предмет вполне заслуживает того внимания, которое обращали уже на него многие превосходные наблюдатели, и что он достоин и дальнейшего внимания всякого физиолога»[1].

Ниже мы будем иметь случай узнать, что именно физиологи, в лице Сеченова и Павлова, не остались безучастными к этому зову.

[1] Там же, стр. 312.

ГЛАВА ВТОРАЯ

РАЗВИТИЕ НАУКИ О ПОВЕДЕНИИ ОТ ДАРВИНА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Учение Спенсера о сложных рефлексах

Со времени открытий Дарвина стало более невозможным говорить об инстинктах, не упоминая о рефлексах и их комбинациях.

В своих «Основаниях психологии» (1855) современник Дарвина, Г. Спенсер, дал понятию рефлекса более обширное применение, хотя и затемнил вопрос об инстинкте некоторыми произвольными толкованиями, касающимися различия между физическим и психическим «началом» в организме. Считая в противоположность Декарту рефлекторные действия некоторого рода низшей формой психической жизни животных, Спенсер тем не менее заботится о развитии и детализации всего учения о рефлексе в целом. Он указывает на то, что кроме простых рефлексов, в которых вслед за одиночным раздражением следует одиночное сокращение, существуют гораздо более сложные рефлексы, в результате которых могут получаться весьма разнообразные комбинации движений. Именно эти комбинации настолько поражают нас своей чрезвычайной целесообразностью, что мы вынуждены говорить о непонятных, скрытых побуждениях или инстинктах животных. Так, например, движения обезглавленной лягушки в ответ на раздражения кожи являются целесообразными, хотя они по натуре своей вполне рефлекторны. Отсюда Спенсер совершенно естественно приходит к заключению, что «инстинкт можно описывать как сложный рефлекс»[1]. Он добавляет при этом: «Мы не в состоянии провести никакой ясной демаркационной линии между инстинктом и рефлексом. Та форма рефлекса, которую мы описываем как инстинкт, отличается лишь тем, что за комбинацией впечатлений следует

[1] Спенсер, Основы психологии, Рус. перевод, 1898, том I, стр. 265.

комбинация сокращений, и чем выше инстинкт, тем сложнее координация[1]».

Идея развития инстинкта также занимает Спенсера:

«Мы теперь достаточно подготовлены», говорит он, «чтобы заняться исследованием вопросов о том, каким образом сложные рефлекторные действия могут развиться из простых путем опыта».

Но и Спенсер не может окончательно освободиться от колебаний в вопросе об инстинкте и сознании. Он говорит:

«В своих наиболее высоких формах инстинкт, вероятно, сопровождается зачаточным сознанием». Итак, он выставляет это предположение лишь как вероятное и не склонен на нем настаивать.

Но мы имели уже достаточно случаев убедиться, что допущение критерия сознания при рассмотрении объективных форм поведения животных весьма часто останавливало ход естественно-научного исследования.

Итак, Спенсер не хочет повторить историю ошибок и заблуждений, кидавших естествоиспытателей от дуализма Платона к антропоморфизму Плутарха, откуда, после тысячелетнего топтания на месте, психология животных пришла к Декарту с его теорией животных-машин.

Если инстинкты суть рефлексы и если взаимодействие рефлексов известно было и до Спенсера, то надо было показать, каково отношение инстинктов друг к другу. Пока все инстинкты не были приведены в строгую систему *с точным указанием* места, занимаемого каждым из них в отдельности во всей системе функций животного, до тех пор признание рефлекторной природы инстинкта было может быть и преждевременно. И это сковывало решительность Спенсера.

Несомненно, что только то исследование, которое поставило себе задачей детальное изучение всей *сложности рефлексов*, которое могло бы открыть, в *чем именно состоит эволюция рефлексов*, в какие цепи они складываются и в каких формах выражаются,—только такое исследование могло бы сдвинуть с места вопрос о разработке обширного дарвиновского наследства, которое оказалось не по плечу даже наиболее крупному знатоку психологии—Г. Спенсеру.

Момент решительного приступа к изучению инстинктов экспериментальными средствами пришел хронологически сравнительно поздно. Нас отделяет от этого момента едва лишь треть столетия. Что же касается предшествующего двадцатипятилетия (1875—1900), то в этот период времени вопрос об инстинкте вновь вступил в полосу горячих, но не очень плодотворных дебатов.

---

[1] Там же, стр. 266.

В процессе развернувшейся дискуссии на страницах журналов, в речах, произносимых на съездах натуралистов, обнаружилось, что между учеными в этом вопросе нет согласия.

Да это и понятно: ведь в характеристику инстинкта, которая была дана Дарвином и Спенсером, входил как часть вопрос о н следовании приобретенных функций, сам по себе вызывающий споры.

Эта затянувшаяся дискуссия имела, правда, свою положительную сторону: в поисках доказательств появилась нужда в эксперименте, и последний наряду с наблюдением, практиковавшимся и раньше, стал широко прилагаться к разрешению вопроса об инстинкте и поведении.

Экспериментальному изучению стали подвергаться не только домашние животные, но и дикие. Исследования над последними, ранее не выходившие за пределы заметок охотника, теперь были перенесены в специально построенные фермы, питомники и на биологические станции.

Правда, все это вместе взятое не дало сразу решительного ответа на вопрос о природе инстинктов. Для разрешения этого вопроса понадобилось еще много лет чисто лабораторной работы, но зато, как мы увидим, результаты получились внушительные.

Позднейшие теории инстинкта в XX веке

Гораздо меньше нового материала дала сильно разросшаяся за это время литература предмета. Приводить весь ход этой дискуссии здесь более или менее подробно нет никакой возможности.

Разберемся вкратце лишь в отдельных оттенках мыслей людей XIX века, занятых вопросом о роли инстинктов.

На самом крайнем фланге стоит Вассман, иезуитский монах и вместе с тем известный исследователь жизни муравьев, которому принадлежат также классические работы по описанию быта муравьиных «гостей» и вредителей. Он понимает под словом инстинкт «проявления способности чувственного влечения к совершению действий, целесообразность которых лежит вне познавательной области действующего»[1].

Что означает такое определение? Не кажется ли вам, что целое тысячелетие развития науки промелькнуло для Вассмана незаметно? «Способность чувственного влечения», «непознаваемая целесообразность»—какие это все старинные слова! Как будто все «нецелесообразное» не отметается железным законом естественного отбора, который с такой детальностью обо-

---

[1] Вассман, Итоги сравнительной психологии. Рус. перевод, 1906, часть 1, стр. 28.

снован Дарвином. Давая подобное определение инстинкта, Вассман, во всяком случае, рекомендует себя не как естествоиспытатель, а скорее как схоласт.

К позиций, занимаемой Вассманом, непосредственно примыкают «неовиталисты» во главе с Г. Дришем, который выводит понятие об инстинкте из понятия «психоида» как некоторой «жизненной силы». Нервная система есть не более чем инструмент (рояль), на котором играет жизненная сила.

Точно так же и Карл-Камилл Шнейдер[1] считает, что если животное действует инстинктивно, то это значит, что всеобщий разум вложил в сознание животного целевое представление, наличность которого влечет за собой все остальное.

Такое «определение звучит, как и предыдущее, явным анахронизмом, ибо невозможно допустить, чтобы цели играли роль действующих причин (ф и н а л и з м).

Среднюю позицию занимает В. Вундт, который понимает под инстинктивной деятельностью такую деятельность, которая целесообразна, но непроизвольна и совершается отчасти под влиянием импульсивного влечения, отчасти в виде рефлекса[2].

Здесь мы также находим отражение старых взглядов на инстинкт. Разница та, что «физиологическая психология» Вундта во главу угла ставит не разум, а волю. Слияние психологии человека и животных достигается здесь довольно дорогой ценой. Авторы, придерживающиеся того же направления, что и Вундт, не дают себе труда строго разграничивать инстинкты от привычных действий, причем некоторые (Семон), даже считают инстинкт не чем иным, как «памятью вида».

Непосредственно к позиции Вундта примыкают «биопсихологи», из которых мы укажем здесь на В. Вагнера, много поработавшего над изучением жизни членистоногих, в частности «индустрии» пауков и ласточек. Подобно многим В. Вагнер утверждает, что изучение рефлексов не может исчерпать всего поведения животного. «Как бы ни был полно известен механизм нервной системы», говорит В. Вагнер, «он ничего не дает и не может дать для оценки правил поведения»[3]. Правда, психоид, играющий свои мелодии, пользуясь механизмом мозгового «рояля», в этом определении не фигурирует открыто, но... «дело разумеется не в названии, а в том, что есть явления в деятельности животных, которые свидетельствуют о наличии способностей, не укладывающихся в определение рефлекса»[4]. С другой стороны, Вагнер считал, что, если говорить о беспозвоноч-

---

[1] См. Ц и г л е р, «Инстинкт», стр. 145.

[2] Лекции о душе человека и животных. Рус. перевод со 2-го изд., стр. 405.

[3] «Зоопсихология перед судом физиолога», стр. XV.

[4] Там же, стр. XII.

ных, то вполне можно обойтись понятием инстинкта, вовсе не прибегая к понятию разума. Таким образом возникала как бы непреодолимая стена между способностями высшего беспозвоночного, например муравья, который принципиально бессознателен, и способностями рыбы—низшего позвоночного, у которой, по Вагнеру, должны наблюдаться сознательные поступки. С этим чисто произвольным толкованием проблемы никак нельзя, разумеется, согласиться.

Изучая далее развертывающийся перед нами «спектр» мнений, мы видим целую группу ученых исследователей инстинктов, которые полагают центр тяжести в изучении тончайшего строения центральной нервной системы и от него ждут ответа на волнующий всех вопрос о том, какова физиологическая природа инстинкта, т. е. в чем его сходство и отличие по сравнению с рефлексом. Сюда принадлежат преимущественно немецкие авторы, как Эддингер и Циглер. Близко с ними соприкасаются исследователи сообществ животных, как Буттель-Реепен.

Циглер старается возможно точнее обосновать различие между врожденными и приобретенными «автоматизмами», пользуясь при этом теми анатомо-гистологическими данными, которые добыты в последние десятки лет трудами Вальдейера, Рамон-Кахала и др. Впрочем, он не ограничивает этим свою задачу, но идет гораздо дальше. «Я всегда был противником введения субъективных признаков в понятие инстинкта», говорит Циглер, «я выступал против часто предпринимавшейся попытки основать деление инстинктивных и разумных действий на различии сознательного и бессознательного. Признак этого рода уже потому должен считаться совершенно несостоятельным с методологической точки зрения, что относительно животных мы совершенно не можем решить, какие действия выполняются сознательно, какие бессознательно. Равным образом мы не можем решить, сознает или не сознает животное... цель своего действия. Тем не менее всегда находятся авторы, желающие основать понятие инстинкта на том, что цель действия неизвестна индивидууму. Всякое подобное связывание понятия инстинкта с признаками внутреннего опыта приводит, по моему мнению, к неясности и бесполезному спору».

Мы со своей стороны можем только подтвердить это соображение ссылками на все крайности, бывшие следствием неудачного подхода к изучению инстинктов, в которых повинен и сам Циглер, о чем будет сказано ниже.

Конечно, определение путей и центров, например, посредством метода вырезывания или раздражения (хотя именно в этих случаях мы уже отдаляемся от чисто гистологических приемов исследования) есть важное подсобное средство при изу-

чении поведения животных, но все же надо иметь в виду, что инстинкты более высоко организованных животных, например муравьев, мозговые надглоточные узоры которых столь детально изучены Циглером, зависят не от состояния отдельных элементов, исследуемых гистологически, и даже не от состояния связей между отдельными элементами, но от обширных комбинаций их, которые не в состоянии открыть никакой микроскоп и никакое исследование нервных окончаний, равно как не может их открыть и остроумный и точный метод наблюдения над перерождением после перерезки отдельных нервных пучков.

Что животные, даже такие высоко организованные, как пчелы и муравьи, суть все же машины, именно «рефлекторные машины», пытался показать в дни своей юности ныне здравствующий немецкий физиолог А. Бете. Однако, желая в особенности подчеркнуть роковой, закономерный характер деятельности пчел, он допустил в своих рассуждениях характерную ошибку, которую допустил и Декарт по отношению к позвоночным. Теперь обстоятельства изменились.

Подобно Декарту Бете с годами отказался от взглядов эпохи своего «Sturm und Drang». Он занялся перерезкой нервов и ампутацией конечностей, отдавшись изучению гораздо менее волнующий проблемы, чем проблема инстинкта, а именно вопросом взаимоотношения между центром и периферией.

Полную противоположность учению Вассмана представляет возникшее в конце XIX века учение Ж. Леба, считавшего, что животные направляются в своем поведении не идеями и не представлениями, а исключительно теми физико-химическими отношениями, которые возникают между окружающими их предметами, с одной стороны, и их собственной организацией—с другой. Вот что говорит Ж. Леб о тех явлениях, которые связаны с реакцией насекомых на огонь[1].

«Уже давно было известно, что многие животные „приманиваются“ светом и летят на огонь. Это считали особым инстинктом. При этом говорили, что эти животные любят свет, что их „влечет к свету любопытство и прочее...“. В целом ряде работ, из которых первая появилась в январе 1888 года, я показал, что во всех этих случаях дело идет не о чем ином, как о тех же явлениях, которые у растений давно известны под именем гелиотропизма. Можно сказать, что гелиотропизм животных точка в точку совпадает с гелиотропизмом растений», говорит Ж. Леб.

---

[1] J. Loeb (Ж. Леб), Einleitung in die vergleichende, Gehirnphysiologie, 1899.

«То, что мы называем у многих низших животных волей, есть не что иное, как явления тропизмов, хорошо изученные у растений, в особенности в работах Сакса»[1].

Даже самцы и самки у пчел, этих высоко организованных животных, по мнению Леба, представляют собой ко времени половой зрелости положительно-гелиотропные машины, и свадебный полет есть только следствие гелиотропизма[2].

Здесь мы видим опять-таки частичное возвращение к знакомому уже нам взгляду Декарта, только с поправкой на огромный рост современного естественно-научного знания, в частности на развитие физической химии, этой новой замечательной дисциплины, в разработке которой сам Леб принимал деятельное участие. Итак, согласно воззрению Леба, организм, рассматриваемый в его отношении к окружающему миру, есть сложная физико-химическая машина, и ее деятельность целиком подлежит ведению физики и химии.

Сила доказательств, приводимых Лебом, значительно выигрывает от того, что он, как и Декарт, решительно отстраняет вопрос о душе животных, равно как и вопрос о происхождении души вообще. Но в этом заключается и его слабый пункт, как у Декарта. В этом смысле учение Ж. Леба является шагом назад даже по сравнению с учением великих материалистов XVIII века.

На этом мы можем закончить наш несколько затянувшийся анализ исторических взглядов на природу инстинкта. Мы кратко остановимся здесь только еще на одном воззрении, противоположном как точке зрения схоласта Вассмана, так и физико-химика Леба.

Анри Бергсон, французский философ-идеалист, желал бы разом вырвать ответ на вопрос об инстинкте из тех тайников, куда его коварно спрятала природа.

Бергсон отправляется от полюса прямо противоположного тому, который является базисом для всякого естествоиспытателя. Он приходит к несколько парадоксальному заключению, что далеко не все проявления деятельности человека, которые мы причисляем к наиболее высоким, исчерпываются понятием разума. Сознание появляется, по его мнению, лишь в тех, весьма редких, с его точки зрения, случаях, когда между бессознательным побуждением и столь же бессознательным по своей природе поступком, возникает известного рода неравенство или препятствие; например, тогда, когда выполнение действия

---

[1] Ж. Леб, «Значение тропизмов для психологии», Доклад на конгрессе психологов в Женеве, 1909. Рус. перевод в «Новых идеях в философии», Сб. 8, 1913, стр. 108.

[2] Там же.

задерживается. В большинстве же случаев деятельным началом душевной жизни является что-то другое, чем разум. Это «нечто» и есть инстинкт-интуиция...

Инстинкт никогда не ошибается, разум же, по мнению Бергсона, ошибается очень часто. «Инстинкт видит жизнь в ее внутренней природе, рассудок же знает лишь отношения и внешние формы, выраженные к тому же лишь в общих понятиях, например, в словесных символах».

Бергсон, однако, выдает себя головой, утверждая, что для объяснения сложных, целесообразных действий необходимо допустить у животных наличие исключительной интуиции. Итак, перед нами в писаниях Бергсона встает вновь та самая концепция, от которой отказался еще Платон.

Но лишь только Бергсон переходит к исследованию отдельных конкретных фактов из жизни животных, например способов устройства ульев пчелами, как первый же пробный камень его блестящей теории превращается для нее в могильную плиту.

«Даже самый совершенный инстинкт насекомых», говорит он, «сопровождается проблесками сознания, хотя бы при выборе места, времени и материалов для своих действий; так, например, когда пчелы в чрезвычайных случаях гнездятся прямо под открытым небом, они изобретают новые и поистине разумные планы к новым условиям»[1]...

Довольно!—скажем мы. Если в некоторых инстинктах удается уловить хотя проблеск сознания, то кто запретит, утверждать далее, что инстинкт не только сопровождается сознанием, но что он есть бывшее сознание, так сказать, сознание «не у дел», как это и предполагали исследователи поведения, выводившие инстинкты из привычек.

Таким образом на примере Бергсона мы имеем случай еще раз убедиться в том, насколько мало помогли делу различные теории инстинкта и допущение его разумности или неразумности. Эти теории ничуть не осветили ту удивительную область явлений, в которую так легко войти, но из которой нелегко выбраться, если не иметь в руках правильной философской концепции. Это в равной мере относится как к психологам, так и к натуралистам, в частности к Сеченову.

---

[1] Бергсон, «Творческая эволюция». Рус. перевод, 1903, стр. 122.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ПАВЛОВА

И. М. Сеченов распространяет понятие рефлекса на деятельность головного мозга

Сеченов был первым русским физиологом. Он много работал не только в России, но и за границей; он был в дружбе со знаменитым К. Людвигом и в то же время был близким человеком химика Менделеева, биолога Мечникова и клинициста Боткина.

Мощная фигура Сеченова,—этот своего рода маяк, который стоит на перекрестке многих путей нашей науки,—хорошо известна всем, кто знаком с историей развития естествознания в России во второй половине XIX столетия.

К сожалению собрание трудов Сеченова переведено на английский язык только в прошлом (1935) году и наиболее крупные его идеи до сего времени оставались мало известными за границей большинству работников в области биологии и психологии.

Начнем с небольшой хронологической справки: «Происхождение видов» Дарвина, как известно, вышло в свет в 1859 г., т. е. когда Сеченову было уже 30 лет и когда он заканчивал работу над докторской диссертацией в бытность свою в Вене. Однако, судя по всему, дарвиновская идея эволюции больше импонировала Сеченову в интерпретации Спенсера, быть может, потому, что Спенсер рассматривал эволюцию не только в области происхождения видов, но и в области происхождения психических способностей, которые чрезвычайно интересовали Сеченова.

Немалую роль играло также и то обстоятельство, что Сеченов вскоре после этого (1863) открыл новый факт, касавшийся деятельности мозга животного, а именно факт торможения некоторых рефлекторных движений обезглавленной лягушки под влиянием раздражения среднего мозга путем электризации или путем прикладывания кристалликов соли— так называемое сеченовское центральное торможение рефлексов.

Это открытие, наряду с некоторыми счастливыми личными переживаниями, совпавшими по времени с периодом крупных научных событий, настолько окрылило Сеченова, что он решился на весьма рискованный с точки зрения большинства ученых и не совсем свойственный физиологу шаг. Однако шаг этот имел очень важные и плодотворные результаты именно в физиологии мозга. Он выпустил в свет своеобразный трактат наподобие декартовского «Рассуждения о методе». Его «Рефлексы головного мозга», как известно, вышли в 1863 году, вначале в виде ряда журнальных статей, а в 1866 году отдельной книгой.

Павлову было в это время 20 лет, но влияние этой книги на Павлова в течение всей его жизни оставалось громадным. Наряду с «Физиологией обыденной жизни» Льюиса, которую он прочел, еще будучи ребенком, сеченовские «Рефлексы головного мозга» определили характер работ второй половины исследовательской жизни Павлова, когда от анализа пищеварения, Павлов перешел к исследованию головного мозга.

Известно, что 60-е годы, когда шел спор между «западниками» и «славянофилами», были исключительной эпохой в развитии русской научной, да, пожалуй, и философской мысли, хотя надо сказать, что какой-либо крупной философской системы Россия в то время не могла выдвинуть.

По авторитетному свидетельству К. Тимирязева[1], И. М. Сеченов служил центром внимания огромного круга тогдашней либеральной русской интеллигенции, впервые поставившей на своем знамени лозунг развития естественных наук, в частности биологии как огромной культурной силы (Писарев). Спор о простой животной клеточке и ее раздражимости занимал умы выдающихся людей того времени не меньше, чем какая-нибудь крупная философская проблема. Из-за разногласия во взглядах на эту клеточку Сеченов даже одно время был в ссоре со своим другом Боткиным.

Достаточно указать, на то что величайший писатель того времени, так ярко изобразивший гибель «старых дворянских гнезд», И. С. Тургенев избрал Сеченова как наиболее типичного представителя нарождающейся интеллигенции и воплотил его в образе Базарова. Таким образом впервые за всю историю литературы героем романа и яблоком раздора между «отцами» и «детьми» стал молодой врач, представитель разночинной интеллигенции, занимавшийся к тому же прозаическим препарированием лягушек. Но Сеченов сделал гораздо больше, чем Базаров с его бюхнеровскими взглядами; своими «Рефлексами головного мозга» он положил основание новой главе естествознания—

---

[1] Развитие естествознания в России в эпоху 60-х годов. Рус. изд. Москва, 1920, стр. 52 и след.

учению о высшей нервной деятельности или по крайней мере ускорил ее появление на свет.

Своими произведениями, касающимися физиологии мозга, Сеченов не только разрушал старое церковное воззрение на душу со смелостью, которой так нехватало Декарту,—он создавал и нечто новое—стройное учение об эволюции психических способностей, от простейших рефлексов до самых сложных форм мыслительной деятельности.

Понятно, что энтузиазм Сеченова и его единомышленников вызывал крайнюю настороженность со стороны царского правительства, которое и наложило длительный запрет на его книгу.

В чем же заключается сущность учения Сеченова о рефлексах головного мозга и в чем состоит его заслуга перед наукой? Сеченов за два года до выхода в свет книги Дарвина «Выражение ощущений», где знаменитый английский натуралист впервые раскрыл законы «полезных ассоциированных привычек», четко и достаточно обоснованно определил значение так называемых высших приобретенных рефлексов, связанных с деятельностью полушарий головного мозга.

«Мы нашли»—говорит он, ссылаясь на свой опыт,—«что спинной мозг всегда роковым образом производит движение, если раздражается чувствующий нерв, и в этом обстоятельстве видели первый признак машинности спинного мозга. Дальнейшее развитие вопроса показало, что и головной мозг при известных условиях (следовательно не всегда) может действовать как машина, и что тогда деятельность его выражается так называемым невольным движением»[1]. И далее: «Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному явлению—к мышечному движению. Смеется ли ребенок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине, дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге,—везде окончательным фактом является мышечное движение»[2].

Отсюда понятно и следующее его утверждение: «Все без исключения психические акты, не осложненные страстным элементом..., развиваются путем рефлекса. Стало быть и все сознательные движения, вытекающие из этих актов, т. е. движения, называемые обыкновенно произвольными, суть в строгом смысле рефлекторные»[3]. Сеченов неоднократно указывал на то, что «психическая деятельность человека выражается, как известно, внешними признаками». А между тем законы внешних проявлений психической деятельности еще крайне мало разрабо-

---

[1] Сеченов, Физиология растительных процессов, 1876. Рус. изд.
[2] Сеченов, Рефлексы головного мозга, 1873, стр. 7.
[3] Сеченов, Рефлексы головного мозга, стр. 8.

таны даже физиологами, на которых, по мнению Сеченова, лежит эта обязанность[1].

Печатью высокого дарования отмечены его последние выводы, его интереснейшие пророчества относительно дальнейшего развития науки о мозге.

«В основу новой психологии будут положены вместо умствований, нашептываемых обманчивым голосом сознания, положительные факты или такие исходные точки, которые в любое время могут быть проверены опытом. И все это может сделать одна только физиология, так как она одна держит в руках ключ к истинно научному анализу психических явлений».

Сеченов как выдающийся специалист-физиолог кроме открытия им центрального торможения рефлексов, возможность которого до него никто не допускал, по крайней мере по отношению к высшим частям нервной системы, сделал еще ряд весьма важных поправок к существовавшим теориям о деятельности мозга; он систематизировал огромное количество фактического материала в области физиологии органов чувств и психологии.

Не боясь упреков в картезианстве, утверждая, что «мысль о машинности мозга при каких бы то ни было условиях для всякого натуралиста — клад», Сеченов тем самым как бы обязывался начать свое изложение с сопоставления развития в нервной системе актов произвольных и непроизвольных.

Он это и сделал, указывая, в первую очередь, что, с одной стороны, все чисто отраженные, непроизвольные движения целесообразны, а, с другой стороны, все так называемые психические сознательные акты управляются теми же аппаратами, которыми управляются и рефлексы. Дуга рефлекса состоит, как известно, из трех частей. Первая часть начинается на периферии в виде воспринимающего органа и содержит в своем составе центростремительный нерв.

Вторая часть рефлекса представлена нервными элементами в самом мозговом центре. Здесь происходят важнейшие процессы связанные с переработкой ощущений. Третья часть соединяет мозг с исполнительным аппаратом при помощи центробежного нерва.

Мысль, по мнению Сеченова, есть не что иное, как заторможенный рефлекс, т. е. рефлекс, который утратил свою последнюю, эффекторную часть.

Далее Сеченов указывает на то, что и по способу своего происхождения рефлексы и психические акты вполне идентичны. Это доказывается им как через сравнение некоторых актов поведения у животных и человека, так и путем изучения развития человека от младенческого возраста до взрослого состояния.

[1] Сеченов, Рефлексы головного мозга, 1876, стр. 74.

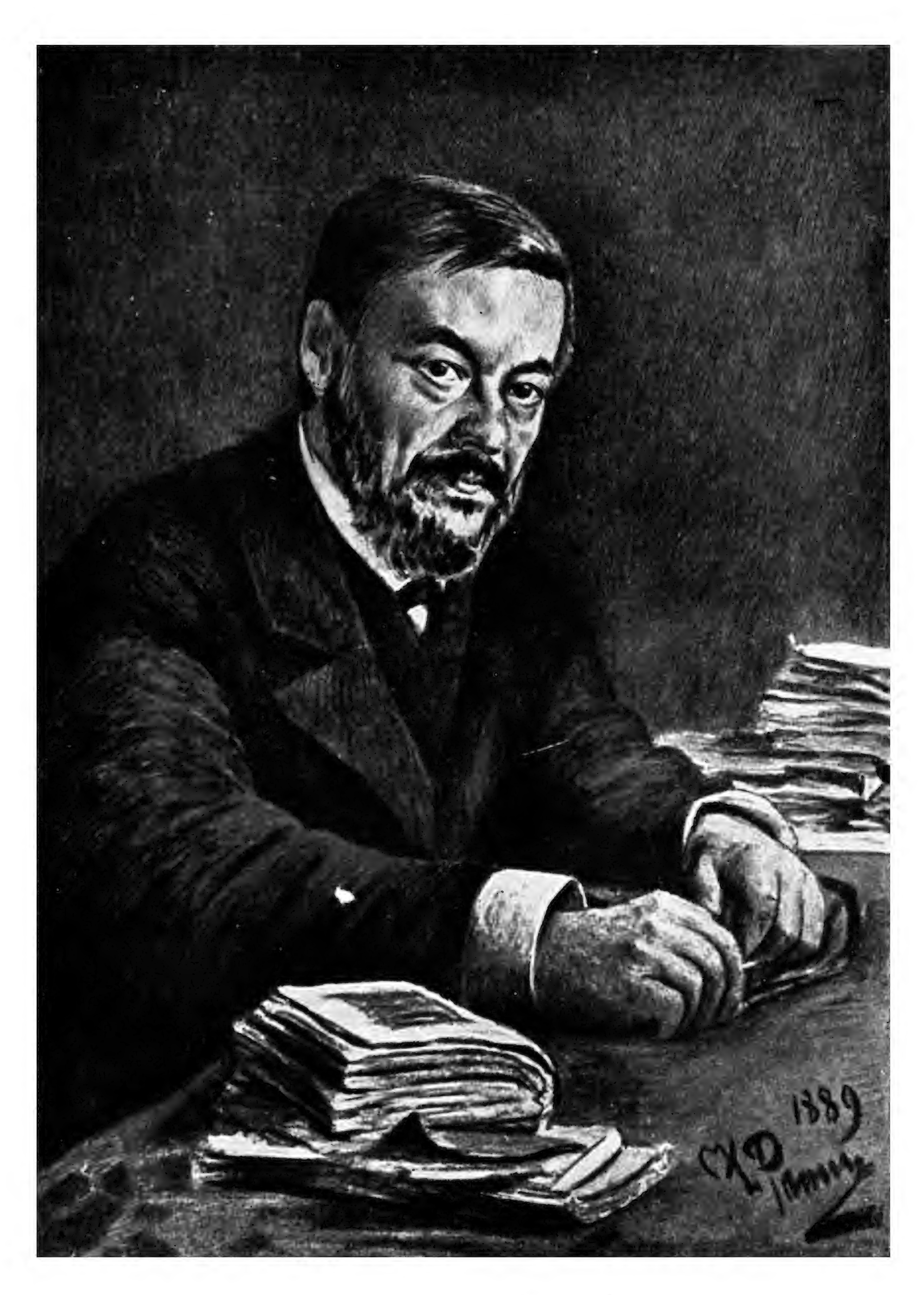


Рис. 8. И. М. Сеченов 1829 — 1905.

В этом пункте чувствуется несомненное влияние на Сеченова Герберта Спенсера с его известной теорией эволюции психических способностей. Но Сеченов был гораздо более решителен в своих выводах, чем Спенсер, которому английские традиции мешали сделать последние выводы.

Огромная заслуга Сеченова состоит в том, что он связал свое учение с развитием и эволюцией органов чувств, причем пытался примирить взгляды величайшего физико-физиолога Гельмгольца, лекции которого в Гейдельберге он посещал, со взглядами Дарвина на эволюцию. Все это преломлялось у Сеченова через декартовское понятие рефлекса, видоизмененное им самим и распространенное к тому же на головной мозг, функции которого, как это ясно из всего сказанного выше, он представляет себе чисто материалистически. Таким образом смелые работы Сеченова служили оружием, пусть еще весьма и весьма несовершенным которого, однако, весьма испугались те, которые придавали особое положение головному мозгу, не ради его более детального изучения, а ради того, чтобы охранить его деятельность от черезчур «нескромных» взоров ученых XIX века. Дальше мы увидим слабые места учения Сеченова о мозге, но сейчас мы должны подчеркнуть всю серьезность предпринятого им похода. Его доказательства были оснащены в гораздо большей степени средствами современной физиологии, чем работы Бюхнера и Фохта, принадлежавших к лагерю материалистов-механистов.

Немалой заслугой Сеченова является его учение о роли совместной деятельности органов чувств в деле образования так называемых высших, т. е. наиболее отвлеченных представлений о пространстве и времени или, говоря языком Сеченова, наших сложных реакций на пространство и время как на своеобразные комплексные раздражители, в образовании которых участвуют многие чувства одновременно.

Нельзя также не указать на исключительную роль Сеченова в выявлении так называемых скрытых следов раздражения в высших отделах нашей нервной системы. Этим следам он придавал значение фактора, который направляет нашу высшую рефлекторную деятельность (а за таковую Сеченов принимает всю нашу психическую жизнь) наряду с внешними реальными физическими раздражениями.

Указывая на роль многократного повторения внешних раздражений в образовании всякого рода связей в высших отделах головного мозга, Сеченов несомненно находился накануне открытия условных рефлексов в смысле Павлова. Он не сделал этого открытия лишь потому, что в его руках не было того метода, который бы гарантировал вполне объективное отно-

шение к проявлениям психики,—именно метода условных слюнных рефлексов, который был открыт на 30 лет позже Иваном Петровичем Павловым.

Не чужд был Сеченов также и статистического метода, которым он пользовался при анализе произвольных поступков человека. Этот метод, как известно, широко развил знаменитый английский ученый и основатель американской психологии Ф. Гальтон.

Но подобно тому, как на солнце есть пятна, так и в системе взглядов Сеченова есть свои слабые места. Некоторые его взгляды не оправдали себя в процессе дальнейшего развития науки.

Взять хотя бы его ярко выраженное желание понять и объяснить психическую жизнь из общих начал органической эволюции Спенсера—из «расчленения» и «группирования» признаков.

Сеченов с самого начала своих работ пытался отбросить мысль о философии. Он боролся за независимость естествознания. Он как бы забывал, что над вопросами о психике и ее роли в теории познания трудились многие выдающиеся умы, начиная с Платона и Аристотеля. Из сочинений психологов он читал, как он сам признается, только второстепенный учебник Бенеке. «Мы не философы»—гордо заявляет он в «Рефлексах головного мозга». Между тем воззрения Спенсера, на которого Сеченов опирается, сами по себе характерны для определенного философского лагеря.

«Учение Спенсера», говорит Сеченов в «Элементах мысли»[1], «заканчивает собой вековой спор между сенсуалистами и идеалистами, примиряя коренное противоречие этих школ»...

Теперь нам совершенно ясно, что примирение это лишь кажущееся. Исходя из воззрений Спенсера, невозможно преодолеть основное противоречие обоих философских направлений—материализма и идеализма. Дальнейшее развитие науки показало, что только материализм, притом материализм диалектический в состоянии разрешить проблему психологии.

Итак, мы можем сказать, что Сеченов не произвел необходимой революции в сфере изучения психических явлений не только потому, что он не владел соответствующим экспериментальным методом исследования высшей нервной деятельности, который оказался лишь в распоряжении Павлова, но еще и потому, что методология его исследования была еще слишком слаба. В частности им были недостаточно учтены все те исключительные философские трудности, которые лежат на пути исследователя поведения.

---

[1] Стр. 315.

Сеченов подобно Гельмгольцу не сумел дать четкий ответ на вопрос: представляют ли наши ощущения действительные копии, снимки, т. е. отражения объектов и процессов природы, или же они являются только иероглифами, лишь доводящими до нашего сведения то, что происходит в природе. Следовательно материализм Сеченова в этой части его учения является слабо обоснованным, непоследовательным материализмом.

Бихевиоризм, его история, его сильные и слабые стороны

В своей книге «Выражение ощущений» Дарвин указал на отличие деятельностей, зависящих от «прямого нервного влияния» или, говоря проще, от прирожденной организации нервной системы, с одной стороны, и деятельностей, зависящих от привычных, приобретенных установок, с другой стороны. Эта идея получила свое широкое развитие в экспериментах целого ряда психологов Нового Света, изучавших поведение животных и человека,— behaviour, а потому названных общим именем бихевиористов.

Кроме Л. Моргана, ставшего известным благодаря своей книжке «Привычка и инстинкт», следует прежде всего назвать имя талантливого исследователя поведения Е. Л. Торндайка (Animal Intelligens, 1898), которому Павлов отдает приоритет в области изучения высшей нервной деятельности, а также Р. Йеркса (The dancing mouse, 1907) и Дж. Ватсона (Психология с точки зрения бихевиориста, 1919[1]). Полезные ассоциированные привычки—вот что стало объектом широкого изучения в науке не только психологов, но и психиатров, психотехников, криминологов и др.

Бихевиористическое движение, питаемое огромным интересом педагогов и врачей к вопросам изучения поведения, за 35 лет, прошедших с момента основания бихевиоризма дало в условиях Нового Света весьма большой рост.

Вне исследования бихевиористов не остался почти ни один класс животного царства, не говоря уже о людях, на которых исследования поведения производились сотнями. Что касается психологии позвоночных животных, то здесь следует отметить исследования Паркера, Шельфорда и Северина на рыбах, Йеркса на лягушках, его же исследования и вместе с Лернед на человекообразных обезьянах, работы Торндайка на цыплятах, собаках и собакоголовых обезьянах, Бингама—на птицах, Джонсона—на собаках, Лиддела—на овцах, Кобурна—на свиньях.

---

[1] Русский перевод. Ему же принадлежит статья «Бихевиоризм» в БСЭ.

Затем следует бесконечное количество работ, произведенных на излюбленном бихевиористами объекте—белых крысах—Гунтера, Ричардсона, Бассет, Барбера и др.

Мы, разумеется, не можем здесь и думать о том, чтобы дать сколько-нибудь развернутое изложение их работ. Скажем лишь, что общим принципом всех исследований школы бихевиористов является принцип выработки некоторых искусственных реакций животных в ответ на различные физические раздражения на основе (или на фоне) прирожденных реакций-инстинктов. Для опыта избирается обычно какой-нибудь раздражитель, всегда неизменно вызывающий на себя определенную внешнюю реакцию животного. Таким возбудителем реакции у бихевиористов часто служит электрический ток, заставляющий животное избегать данного участка площади, отдергивать раздражаемую часть тела, например, лапу. Но таким же испытанным раздражителем может также служить еда и гнездо. Каждый из этих стимулов при некотором их выборе может служить как основа для опыта бихевиориста. Когда реакция оказалсь таким образом установленной и измеренной по силе и характеру, то «на фоне» ее, в связи с ней, дается новый физический раздражитель, например, посылается звук звонка, или появляется вспышка лампочки, или действует еще какой-либо другой агент. В результате целого ряда таких испытаний оказывается, что животное начинает обнаруживать «электрическую» реакцию, например, отдергивает лапу или изменяет путь своего обычного движения всякий раз, когда начинает звучать звонок или вспыхивает лампочка.

Эти опыты дали громадный по количеству и чрезвычайно важный материал для характеристики некоторых сторон поведения животного, притом материал исключительно экспериментальный. И в этом заключается их преимущество по сравнению с работами Сеченова. Все достижения бихевиоризма подходили под понятие того начала нервной деятельности, которое Дарвин поставил первым в своей книге «О выражении», т. е. под понятие полезных ассоциированных привычек.

Таким образом, упомянутые выше американские авторы в толковании полученных ими данных вовсе не расходятся с Дарвином. Но в большей степени они напоминают работы вдохновителя этой части исследований Дарвина—ассоциониста Бэна. Бихевиористы называют свои опыты опытами над «ассоциативной памятью животных», т. е. остаются на тех же психологических позициях, которые хотя и служили Дарвину как временное убежище, но, как мы знаем, никогда вполне не удовлетворяли этого строго объективного исследователя.

Павлов в предисловии к своим известным лекциям признает без оговорок приоритет американских бихевиористов, в частно-

сти Торндайка, в деле изучения высшей нервной деятельности. Но здесь говорит его, Павлова, скромность, так как бихевиористы многому научились и у Павлова.

Начать хотя бы с основного факта, который лежит в самом фундаменте учения об условных рефлексах—с факта образования так называемой временной связи в коре головного мозга животного. Уже давно, со времен расцвета английской психологии, было известно, что два события, совпадающие друг с другом во времени, связываются между собой путем ассоциации во времени.

Бихевиористы изучают этот вопрос на разных животных—идут, так сказать, вширь. Павлов, как мы увидим далее, ограничивается только одним объектом, но зато изучает предмет значительно глубже. Правда, в последнее время Павлов все чаще и чаще называл открытые им условные рефлексы частным случаем ассоциации. Однако дело не в одном только названии: дело в том, чьи методы ближе и лучше позволяют подойти к внутренним основам всякого поведения—к сложной динамике тех процессов, которые происходят в мозгу в момент, когда совершается тот или иной психический акт.

Несомненно, что метод «проб и ошибок», которым бихевиоризм широко пользуется при своем анализе поведения животных и который состоит в том, что животному предоставляется возможность путем выбора решить ту или иную задачу, что и вознаграждается дачей еды или освобождением от заключения—этот метод наглядно раскрывает перед нами, как и в какой последовательности возникает удачное решение загадки, как оно закрепляется, а также—при каких обстоятельствах оно исчезает.

У бихезиоризма имеется еще и много других достоинств. Но у него есть очень крупные недостатки и не только с философской, но и с чисто опытной точки зрения. Наиболее крайние бихевиористы отрицают наличие у человека субъективного мира и заменяют понятие мышления понятием «немой речи» (Ватсон), что, разумеется, ничуть не разрешает вопроса об особенностях нашей человеческой логики и психики по сравнению с таковой же животных. Таким образом материализм бихевиористов является также невыдержанным, как и материализм Сеченова. Поэтому их взгляды не вынесли испытания в первом же серьезном столкновении с новейшими идеалистическими теориями, пришедшими на этот раз из Германии. Как известно, несмотря на свои недостатки бихевиоризм получил одно время преобладающее влияние во многих смежных с биологией и психологией дисциплинах в том числе и в психотехнике, педагогике и др. Однако ряд потрясений, связанных с войной

и кризисом мирового хозяйства, весьма расстроил ряды бихевиористов, которые никогда не представляли собой единой школы. Бихевиоризм вскоре разбился на множество отдельных направлений, из которых большинство устремилось к изучению сравнительной психологии (Comparative psychologie) в ее внешних проявлениях, оставив вопрос о внутреннем механизме сложных актов поведения животных, в частности вопрос о природе самой «ассоциативной памяти» на долю чистых психологов, а отчасти и гистологов.

Бихевиоризм все же представляет собой одно из мощных направлений в современной зоопсихологии. Разрабатывая вопрос об отношении организма к окружающему миру, он пользуется многочисленными достижениями современной техники и в этом заключается его несомненная сила. Мало того: мы не хотим преуменьшать исторических заслуг бихевиоризма, поскольку он решительно покончил с традициями субъективизма и антропоморфизма, заявив, что, имея дело с психикой животных, надо принимать реальным лишь то, что можно выразить в объективных терминах. Характер реакции, быстрота движений животных в ответ на раздражитель, последовательность движений,—вот что наряду с анализом статистических данных является решающим моментом в оценке психики животных на разных стадиях развития.

Поскольку бихевиоризм имеет дело с ассоциацией движений, а не только с ассоциацией представлений, он больше чем какое бы то ни было психологическое направление освещает нам вопрос об образовании навыков и о способах доведения их до степени автоматизмов (чтение, письмо, счет), что весьма поднимает авторитет бихевиористов в глазах американских педагогов и педологов.

Разумеется, указанный аналитический подход бихевиориста к многообразным проявлениям жизни, особый культ цифры у бихевиористов имеет свои глубокие основания в структуре всей американской жизни, но к сожалению статистика не может заменить исследования первичного фактического материала.

Кроме того мощь бихевиоризма постепенно ослабляется по мере приближения к изучению высших проявлений деятельности мозга: явление анализа и синтеза, контраста и аналогии, которые рождаются при работе мозговой коры, ими мало освещены.

В сознании широких кругов естествоиспытателей бихевиористический подход, надо сказать, не очень долго пользовался кредитом. Да и сами бихевиористы, издавшие в течение полутора десятков лет свой особый журнал. и обширные сборники монографий, спустили свой флаг, закрыли эти издания, не пытаясь объединиться на какой-либо единой платформе.

В последнее время бихевиористы не только разделились на множество лагерей и групп, но некоторые из них в лице Лешли и др. обнаружили явную склонность к возвращению в лоно старой субъективной психологии, которую они ранее не признавали вовсе. Этим они расчистили путь для появления концепции в лагере своих противников-идеалистов, для появления В. Келера с его теорией целостных образов или «гештальтов», о которых мы будем говорить в конце нашего изложения в связи с критикой этих опытов, стоящих в центре внимания современности.

Современные взгляды на основные свойства нервной ткани

В одной из своих замечательных статей Павлов говорит: «У психологов стало обыкновением начинать руководство по психологии с предварительного изложения учения о центральной нервной системе и специально о больших полушариях»[1]. К сожалению дальше этого дело часто и не шло, так как психологи, изложив указанные данные о строении центральной нервной системы, а иногда и присоединив к ним учение самого Павлова, переходили затем к описанию фактов, взятых из собственного интроспективного инвентаря. Никакого настоящего контакта с физиологией нервной системы, с деятельностью того мозгового субстрата, которому человеческая психология обязана своим необычайным развитием, при этом, конечно, не получалось[2].

Физиолог высших отделов нервной системы, подходя к столь сложной и ответственной теме, как поведение, поступает как раз наоборот: анатомия и гистология мозга, начиная от низших его отделов, учитывается современным физиологом наряду с историей развития нервной системы как низших животных, так и эмбриональных стадий высших млекопитающих. Физиолог не отказывается привлекать по мере надобности для анализа также и материал сравнительной психологии, а иногда и явления субъективного мира (например, известное учение об э м о ц и я х психологов Джемса и Ланге).

Главным принципом исследований современного физиолога все же является принцип объективного существования и реальности окружающего мира, познаваемого при посредстве органов чувств. Органы чувств животных так же правильно отражают внешний мир, как и наши собственные, но мозг

---

[1] Ак. П а в л о в, «Условные рефлексы»; статья в Б. мед. энциклопедии.

[2] В особенности этими чертами отличается книга Коффка «Основы психического развития», где все учение о нервной системе изложено буквально на половине страницы.

их устроен и работает проще, чем наш. Частными понятиями в учении о нервной физиологии являются понятия возбуждения, проведения, замыкания, торможения, иррадиации, индукции, инертности, лабильности и мн. др. Одни из них являются достоянием так называемой общей физиологии—они свойственны не только животным, но отчасти и растениям. Другие являются предметом изучения со стороны физиологов—специалистов отдельных областей нервной системы. И те и другие работают с помощью специальных методов, связанных, главным образом, с усовершенствованием техники слабых электрических токов (Дюбуа Реймон), а отчасти и с успехами современной биохимии и биофизики (Хилл). Откуда возникла эта зависимость физиолога по отношению к такой, казалось бы, далекой области техники, как учение об электрических токах? Если мы вспомним, что элементарные явления в области постоянного тока были открыты Гальвани именно на нервно-мышечном препарате лягушки, то связь эта не покажется нам такой уже отдаленной. Лапка лягушки явилась тем «органом», которого нехватало человеку, чтобы открыть наличие электрических явлений вокруг нас. Недаром множество физиологов прошлого и настоящего времени посвятили свои труды исследованию электрических свойств нервной и близкой к ней—мышечной ткани. Пусть сила электрического тока измеряется тысячными долями вольта. Через изучение именно этих свойств оказывается наиболее легко проникнуть в интимную природу деятельности нервной клетки, а может быть и клетки вообще.

При взгляде на горы литературы, касающейся электрофизиологии, нам открывается замечательная картина величайшего упорства в работе ученых и самопожертвования, необходимого для достижения иногда весьма скромных результатов. Каждое следующее поколение электрофизиологов всегда поднималось на одну ступеньку выше предшествующего и таким образом обогащалась понемногу не только физиология нервов, но и физиология органов чувств и, наконец, физиология самого мозгового вещества.

Мы, разумеется, не имеем здесь возможности хотя бы в тысячной части обозреть замечательные достижения этой школы физиологов, т. к. наша задача несколько иная, а именно осветить происхождение учения о высшей нервной деятельности. Только в этой связи мы упомянем основные этапы развития так называемой общей физиологии нервной системы.

Начиная с Франции и Германии, давших нам труды Декарта и Галлера, современников Ламеттри, оперировавших уже понятием возбуждения мышц, через итальянца Спаланцани, которому мы обязаны учением об «этажности» мозга и, наконец, великого немца Иоганна Мюллера, который установил основ-

ные законы рефлекторной деятельности, мы приходим к замечательным опытам австрийского ученого Тюрка, показавшего возможность реагирования обезглавленной лягушки, сохраняющей свою способность отдергивать лапу, погруженную в кислоту, даже после того как весь ее головной мозг удален из организма.

В начале XIX века две страны, Франция и Англия, в лице Мажанди и Белля вступают между собой в соревнование за право открытия раздельного проведения чувствительных и двигательных импульсов в задних и передних корешках спинного мозга.

Бр. Вебер в Германии выясняют в середине XIX столетия совершенно новое обстоятельство: в их опытах раздражение блуждающего нерва вызывает остановку работы или торможение такого важного органа как сердце.

Великий физик и физиолог Гельмгольц (1811—1894) еще в бытность свою в Кенигсберге установил основную физиологическую величину: скорость проведения нервного импульса по нервному стволу.

Основатель современной электрофизиологии, сформировавший свой «закон возбуждения», берлинский профессор Дюбуа Реймон определил своими лекциями и работами вкусы и симпатии блестящей плеяды физиологов конца XIX века: из его школы вышли Пфлюгер и основатель русской физиологии И. М. Сеченов, которому, как сказано выше, мы обязаны установлением понятия центрального торможения. Наконец полемика между Германом, с одной стороны, и Горвегом, с другой стороны, а также исследования Нернста и Вейсса дали возможность сформироваться на французской почве замечательной физиологической теории современности — теории хронаксии Л. Ляпика.

Если предшествующие авторы имели дело, главным образом, с фактами возбуждения, находившими свое выявление в тех или иных пространственных изменениях (напр. сокращениях мышцы), то автор теории хронаксии Ляпик, пользуясь необычайным ростом техники электрофизиологических измерений, измеряя тысячные доли секунды действия тока, установил новую временную характеристику деятельности нерва, чем и обозначил новую эпоху исследования. Две ткани, лежащие рядом и в данный момент активно себя не проявляющие, могут иметь совершенно различную временную характеристику: для того, чтобы процесс мог перейти с одного из этих элементов на другой, необходимо настроить их на одну величину возбудимости, или, как говорит Ляпик, сообщить им одинаковый «тон времени».

На этом факте мы останавливаемся более подробно потому, что, говоря дальше об условных рефлексах, в особенности же

о понятии лабильности и инертности высшей нервной деятельности, нам придется столкнуться с понятием хронаксии.

В столь же значительной степени интересуют нас в плане дальнейшего изложения и успехи современной химии, точнее биохимии нервного волокна и вообще нервных элементов. В этом отношении интересно отметить, что молодая американская физиология, давшая такие богатые ростки именно в начале текущего столетия, дебютировала в этой области работами В. Кеннона, который определил влияние возбуждения, достигавшегося путем вызова эмоции, на изменение химического состава крови. Также была наглядно демонстрирована роль желез внутренней секреции, в частности надпочечников, «в настройке» особого отдела нервной системы, а именно симпатической нервной системы, служащей для иннервации внутренних органов—для регуляции вегетативных функций.

Отклик на эти открытия, расширивший в чрезвычайной степени наши представления о роли химических факторов, последовал со стороны Отто Леви из Австрии. Им было установлено, что при раздражении «классического» блуждающего нерва, с которым имели дело еще братья Вебер, получается путем отмывки крови взятой из сосудов сердца определенное химическое вещество (Vagus-Stoff). Это вещество при введении в организм обнаруживает способность останавливать деятельность сердца. Таким образом ранее туманное понятие торможения предстало перед физиологами в материализованном виде. В настоящий момент Кеннон продолжает развивать учение о нейро-гуморальной корреляции органов с помощью так называемого симпатина и постепенно приходит к допущению химической передачи нервных импульсов внутри самой нервной системы, что разумеется представляет шаг вперед по сравнению с прежними концепциями.

Опыты Шеррингтона. Их значение для развития наших знаний о рефлексе

До последнего периода исследований физиологи, включая и Сеченова, имели дело лишь с простыми одиночными рефлексами, именно с такими рефлексами, где начальным моментом является раздражение кожной поверхности (определенного участка ее), а последним моментом—деятельность мышцы или группы мышц также вполне определенной и расчлененной (объектом исследования являлись обычно лягушки). Однако для ориентирования в направлении более сложных видов деятельности нервно-мышечного аппарата физиология в последнее



Рис. 9. Сохранение элементарных функций (стояние) при разрезе мозга по краю четверохолмия у кошки (по Шеррингтону). Кадр из фильма «Нервная система» режисс. Галкина, отсюда же заимствованы и кадры для рисунков 10, 12, 15, 17, 16, 20б.

время стала все чаще прибегать к опытам на более высоко организованных животных, в частности на млекопитающих, у которых удалены лишь самые верхние части центральной нервной системы.

Опыты эти впервые и были поставлены и подробно разработаны знаменитым физиологом Шеррингтоном. Если производить удаление передних (высших) частей мозга, как указано у Шеррингтона[1], то через несколько часов уже у оправившегося от наркоза животного мы заметим состояние некоторого рода оцепенелости или, как говорят, состояние «ригидности». Все четыре конечности его при этом вытянуты, как палки. Это положение зависит от напряженного состояния разгибателей (экстензоров) всех суставов конечностей (так называемый экстензорный тонус). Попробуйте придать теперь животному его обычную

[1] Разрез по переднему краю «четверохолмия».

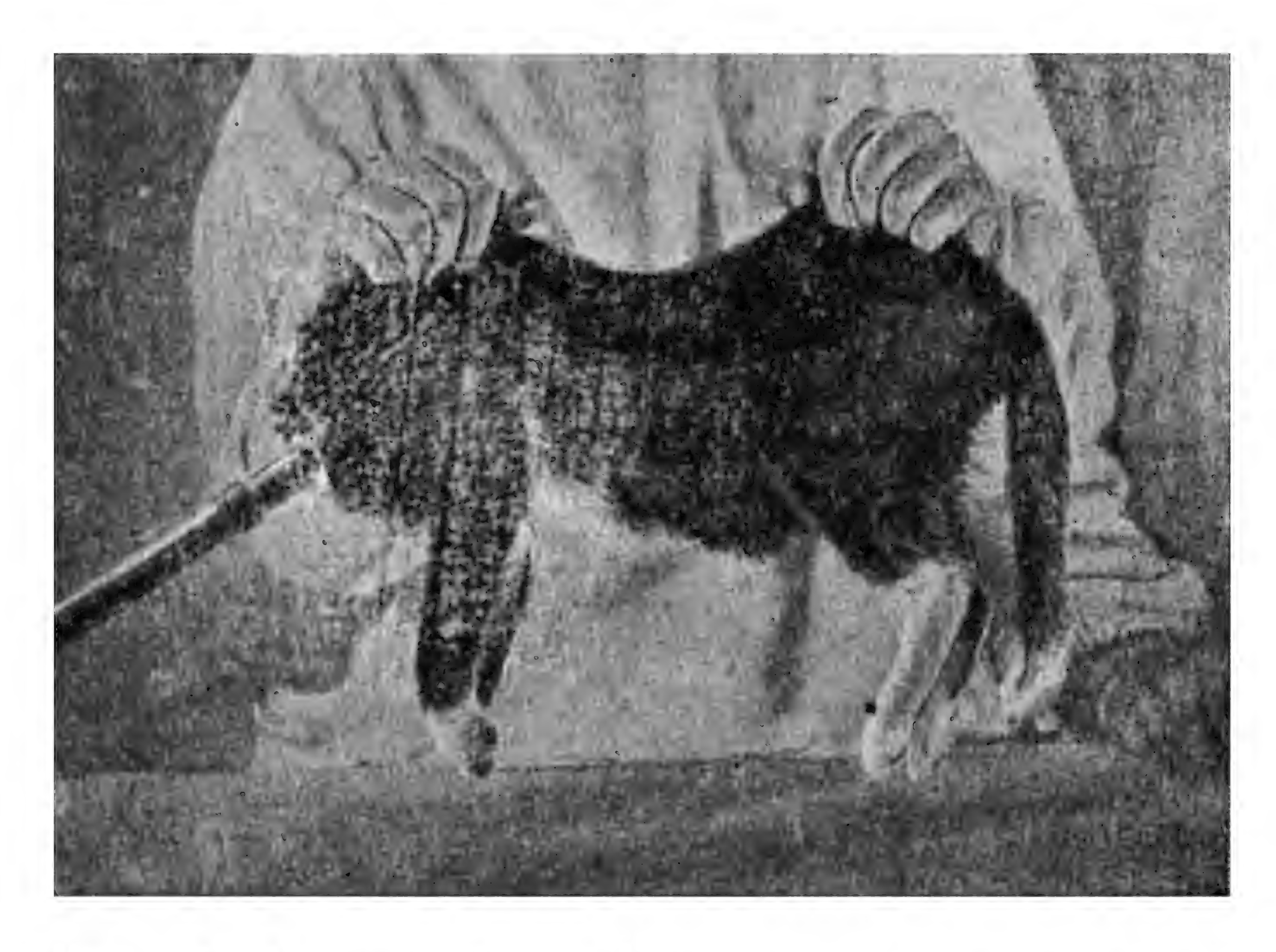


Рис. 10. То же при полном удалении головного мозга (спинномозговой препарат кошки по Шеррингтону).

позу. Дайте ему возможность опереться на ноги. Оказывается, оно еще может стоять, т. е. имеет возможность сохранять простейшую позу, свойственную всем четвероногим (рис. 9).

Экстензорный тонус имеет для нас громадный интерес. Он постоянно наблюдается в практике жизни нормального здорового животного: ведь благодаря ему осуществляется важнейший акт стояния как четвероногих животных, так и человека, благодаря ему достигается удерживание основного исходного положения, за которым следуют уже акты передвижения, при помощи которых животное одолевает пространство. Но и для дальнейшего хода нашего анализа это явление тонуса, отмеченное Шерингтоном, также очень важно: в данном случае мы имеем как бы некоторое среднее положение мышц (разгибателей) и можем попытаться изменить его как в сторону усиления, так и в сторону ослабления. Попробуем разогнуть конечность еще больше, чем она оказалась разогнутой сама по себе (в результате операции). Будучи разогнута до новой стадии, она опять пока останется в приданном ей положении. Попробуем согнуть ее в суставах: она сохранит и это новое приданное ей положение.

Благодаря операции получается таким образом состояние какой-то удивительной пластичности всего мышечного аппарата. Животное каждый раз как бы застывает в приданной ему позе. Эта пластичность есть важное свойство двигательной механики, позволяющее животному без всяких

дополнительных усилий поддерживать раз принятое (или приданное) положение. Такая замечательная регуляция положения имеет место, разумеется, не только в нашем опыте, но и в норме. Это есть также результат особого рефлекса. Особенность его состоит в том, что в данном случае начальным моментом раздражения является определенная степень растяжения самой мышцы. Мышца таким образом играет здесь роль воспринимающей поверхности. Конечным же звеном является новая деятельность мышцы (сокращение или расслабление ее). В последнем случае мышца действует как исполнительный орган.

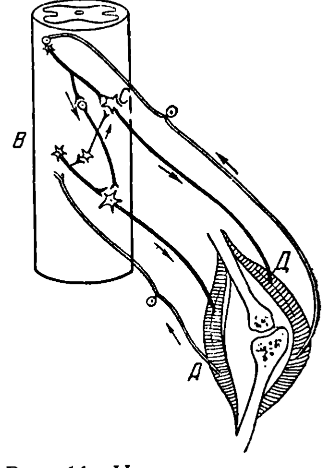


Рис. 11. Иннервация мышц-антагонистов (по Шеррингтону).

Рефлекс с мышцы на мышцу же называется рефлексом проприоцептивным и совершается, как все рефлексы, при участии определенных спинномозговых центров. Что в этом случае играют громадную роль идущие от мышцы раздражения, доказывается, во-первых, удалением кожи, во-вторых, тем, что после перерезки задних корешков спинного мозга, в которых проходят центростремительные волокна, всякий тонус мышц конечности пропадает.

Степень тонуса мышцы, как и ее движение, зависит от силы нервного процесса, имеющего место в нервных клетках передних «рогов» спинного мозга. Чем раздражение такой клетки больше, тем тонус сокращенной мышцы сильнее.

Теперь мы должны вкратце познакомиться с механизмом действия мышц-антагонистов. Успехами в этой области мы также обязаны Шеррингтону. Оказывается, что раздражение мозгового центра, заведующего сгибанием, вызывает тем самым состояние торможения центра, заведующего действием мышц, разгибающих тот же сустав. Для проверки этого явления заставим сократиться разгибатель. В таком случае мы заметим, что сгибательные мышцы придут в расслабленное состояние (рис. 11).

Наше знакомство с механикой рефлекторной деятельности становится благодаря этим опытам гораздо полнее: из сказанного выше мы убеждаемся, что существуют не только рефлексы «одиночного действия», протекающие по типу «раздражение—ответ», но также и рефлексы «двойного» или «обратного дей-

ствия». Такие рефлексы называются иначе реципрокными. Итак, раздражение центростремительных волокон, достигнув центральной нервной системы, может одновременно вызывать два эффекта: один положительный, а другой отрицательный, или тормозной.

А так как всякая деятельность мышечного аппарата состоит из чередования сгибаний и разгибаний конечностей в суставах, то описанный выше факт взаимного возбуждения и торможения путем рефлекса приобретает для нас весьма важное значение.

Ввиду того что это правило относится не к одному какому-либо суставу, а ко всем, благодаря рефлексам проприоцептивным плюс рефлексы двойного действия закладывается прочное основание общей координации или согласования движений всего тела.

Интересно тут же отметить, что разгибатель колена, расслабившийся «сам собой» при сокращении сгибателя, едва мы прекратим раздражение не только приходит в прежнее состояние, но даже переходит через прежний предел, т. е. разгибание конечности в колене при этом значительно усиливается.

Чем дольше будет разгибатель в состоянии торможения, тем сильнее будет последующий «взрыв» возбуждения. Этот факт называется явлением нервной индукции. В данном случае он указывает на наличие последовательного возбуждения нервных центров (по аналогии с индукцией электрической).

Какой, однако, физиологический смысл имеет каждое из только что описанных явлений? Торможение мышц-антагонистов, как это понятно, устраняет всякую помеху движению данного органа в необходимом направлении. Последующая же нервная индукция облегчает восстановление прежних отношений, т. е. подготовляет движение органа в противоположном направлении с тем, чтобы вся серия двигательных актов могла затем снова начаться с начала.

Такое именно чередование сгибания и разгибания крупных и мелких суставов имеет место в большинстве наших движений, начиная с ходьбы и кончая сложнейшими видами рабочих движений человека (И. М. Сеченов).

Перечислим же вкратце те выводы, которые следуют из изучения живых шеррингтоновских «препаратов», т. е. животных, лишенных самых верхних этажей центральной нервной системы.

1. Двигательные органы (мышцы) кроме своей непосредственной работы несомненно исполняют функцию рецепторных, воспринимающих поверхностей тела и поэтому служат вдвойне важным фактором движения.

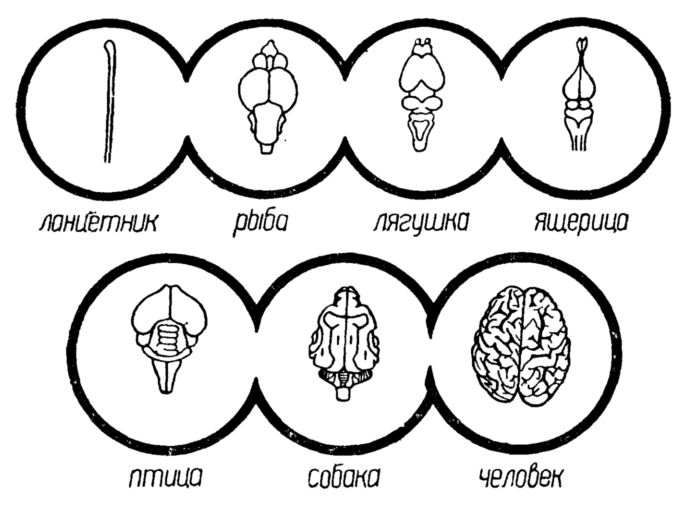


Рис. 12. Развитие головного мозга в ряду позвоночных животных.

2. В механике сложного мышечного движения играет громадную роль явление центрального торможения, отмеченное еще Сеченовым, благодаря которому функции отдельных групп мышц получают строгое согласование и последовательность во времени.

3. Все указанные явления лежат в основе формирования цепей двигательных рефлексов и разъясняют нам механизм более сложных мышечных актов, входящих в состав ходьбы и других естественных движений тела.

Распределение и взаимоотношения нервных центров в головном мозгу

Все центры, заведующие движением, строго приурочены к определенным частям мозга. Головной мозг у различных групп позвоночных животных и даже у отдельных видов одного класса весьма различается как по форме, так и по распределению функций (рис. 12).

Схематически процесс развития головного мозга можно представить в виде трех полых внутри вздутий или «мозговых пузырей», из которых состоит передний конец так называемой мозговой трубки зародыша. У низших позвоночных животных (рыб, амфибий) преобладает значение средних и задних частей мозга, т. е. производных соответствующих мозговых пузырей, а у высших животных (птиц, млекопитающих-

и человека) особенно развита передняя часть мозга (происходящая из переднего мозгового пузыря).

У различных животных одноименные части головного мозга могут обнаруживать не только разную степень развития, но и разную степень участия в регуляции работы всего организма, что лучше всего определяется методом удаления больших полушарий (Флуранс, Мунк) или при помощи раздражения соответствующих частей электрическим током (Фритч и Гитциг).

Передний конец «мозговой трубки» претерпевает в течение развития человеческого зародыша чрезвычайные изменения, изгибаясь по своей длине, «раздуваясь» в одних частях и сокращаясь в других.

Все эти изменения сводятся, в конце концов, к тому, что у человека (да и у большинства млекопитающих) передний мозг (Prosencephalon) преобладает над всеми остальными отделами как по весу, так и по объему. Он в свою очередь разделяется на две части, о которых будет сказано ниже. Средний мозг млекопитающих (Mesencephalon), наоборот, имеет очень малые размеры. Он образует так называемое четверохолмие, очень скромный по размерам, но важный орган, а также дает начало мозговым ножкам. Наконец, задний мозговой пузырь (Myelencephalon) образует основу мозжечка и варолиева моста. Из заднего мозгового пузыря образуется также и продолговатый мозг. Что касается заднего мозга (в особенности мозжечка), то несмотря на его анатомически-обособленное положение и несмотря на его значительное развитие у всех почти классов позвоночных животных кроме амфибий, функции этого органа остались пока мало или вовсе неизвестными, хотя на него обращалось много внимания и над ним произведено много исследований (Лючиани, Мунк и др.)

Повидимому мозжечок имеет ближайшее отношение к функции удержания равновесия, по крайней мере разрушение мозжечка сопровождается признаками, похожими на те, которые наблюдаются у животных после разрушения рецепторного аппарата равновесия (так называемых полукружных каналов височной кости). Л. А. Орбели называет мозжечок «помощником коры больших полушарий» в деле правильного распределения тонуса мышц[1].

Разработка вопроса о роли среднего мозга, точнее говоря четверохолмия, составляет заслугу голландского ученого Магнуса и его учеников.

Знакомясь с физиологией четверохолмия, мы вместе с тем значительно расширяем и укрепляем наши знания относительно

---

[1] Акад. Орбели, Лекции по физиологии нервной системы, изд. 2, стр. 179.

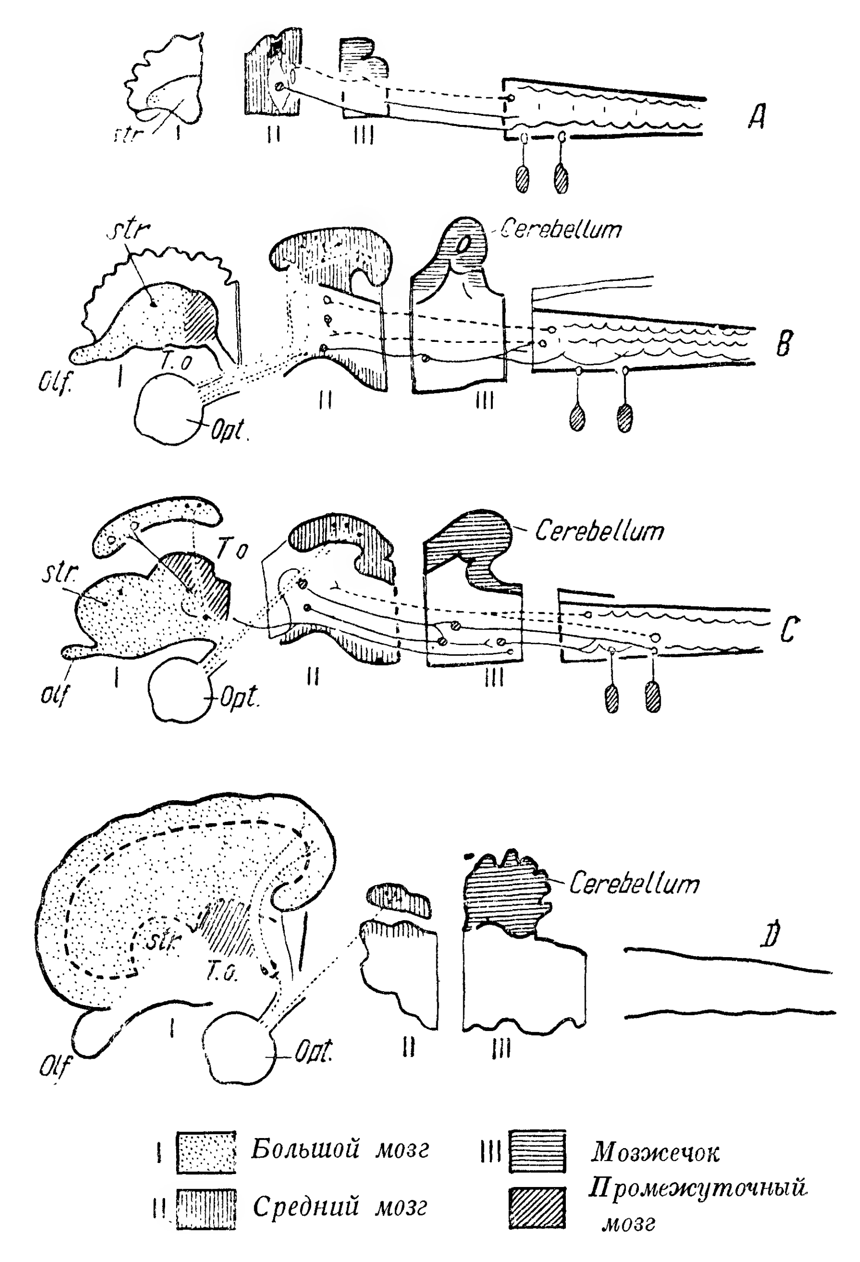


Рис. 13. Развитие головного мозга в ряду позвоночных.
A— низшие рыбы; B— высшие рыбы; C— рептилии; D— млекопитающие.

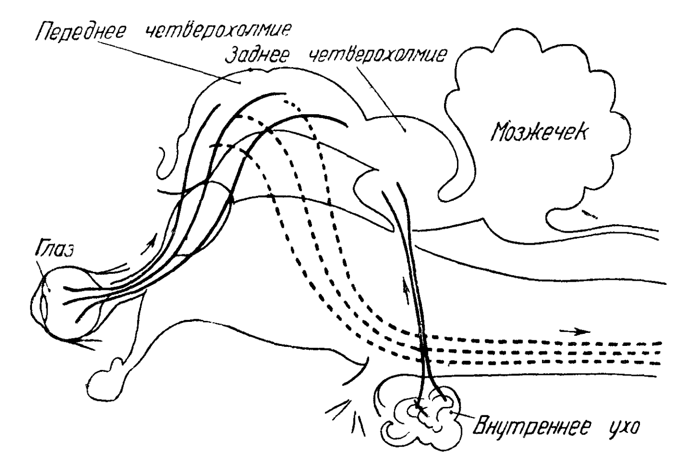


Рис. 14. Схема основных нервных связей в четверохолмии. Сплошной линией показаны центростремительные пути, а пунктиром— центробежные.

механики рефлексов и, в частности, относительно так называемых сложных или цепных рефлексов. Анатомический ход нервных путей, изображенных на нашем рисунке (рис. 14), показывает, что передняя пара бугров, образующих четверохолмие кошки, имеет ближайшее отношение к восприятию света, а задняя пара бугров тесно связана с функциями уха[1], а также с голосовым аппаратом. Кроме того четверохолмие имеет связь со всем мышечным аппаратом тела через особые пути, начала которых (нервные центры) заключены в самом веществе четверохолмия. Следовательно по своему положению и нервным связям средний мозг (главным образом четверохолмие) является основным регулятором сложных движений организма, способствующих его передвижению (локомоции).

Известно, что кошка, выброшенная из окна, никогда почти не получает повреждений, но падает всегда на ноги. Часто непосредственно после этого падения она продолжает свой путь по двору «как ни в чем не бывало». Падение кошки всегда как бы превращается в п р ы ж о к.

От чего зависит это свойство или способность, несомненно полезная для всех животных, проводящих жизнь на деревьях, что постоянно связано с прыжками и возможностью падения? Какой механизм работает при этом «естественном акробатизме»? Простыми одиночными рефлексами здесь обойтись, разумеется, было бы невозможно. Конечно в данном случае мы сталкиваемся с механизмом ц е п н о г о р е ф л е к с а, в котором все части

[1] Как к звуковоспринимающей, так и статической функции.

взаимно связаны друг с другом и о котором не могли знать ни Спенсер, ни Сеченов.

Интересующая нас цепь начинается в этом случае с раздражения воспринимающего аппарата ушного лабиринта, каналы которого (числом три с каждой стороны) находятся в таком соотношении друг к другу, что каждое движение головы заставляет перемещаться заключенную в них жидкость. Эта жидкость раздражает расположенные на стенках каналов группы нервных окончаний. Здесь как бы осуществляется принцип обыкновенного ватерпаса[1] с приделанным к нему отметчиком или счетчиком отклонений.

Сигналы эти от лабиринта идут в продолговатый мозг и тотчас же вызывают по рефлексу перемену в тонус шейной мускулатуры, что можно проследить и при опытах с кошками, оперированными по способу Магнуса—Шеррингтона, применяя такие же приемы, как и в случае его наблюдения над тонусом мышц коленного сустава.

Без разработки понятия о шеррингтоновском тонусе, без знания их постоянной сокращенности мы вообще не могли бы разобраться в этом сложном вопросе. Тонус шейных мышц при изучении обнаруживаемого животными акробатизма, например, кошкой при ее падении, играет громадную роль. Магнус показал, что определенному углу отклонения головы в какую-либо сторону соответствует вполне определенная степень тонуса (сокращенности) шейных мышц. Сокращение это происходит в той степени, которая позволяет установить голову параллельно линии горизонта, т. е. привести ее в нормальное положение. Этот поворот и осуществляется благодаря рефлексу с лабиринта на шейные мышцы. В этот момент кошка, летящая в воздухе, будучи моментально сфотографирована, имеет довольно странный вид вследствие неестественного (вывернутого) положения головы. Тут-то и вступают в работу новые регуляторные механизмы, заключенные в четверохолмии: от сокращенных до определенной степени мышц шеи идут очередные проприоцептивные раздражения определенной силы. При этом в силу рефлекса происходят сокращения мышц, заведующих установкой передних частей туловища, а именно приведением их в нормальное отношение к поверхности земли.

В цепь рефлексов, таким образом, оказываются введенными теперь уже не одно, а два звена[2]. За вторым звеном сле-

---

[1] Подобные ватерпасы, расположенные во взаимно перпендикулярных плоскостях, имеются на судах и аэропланах для отметки испытываемых качаний.

[2] Вот названия этих «звеньев»: а) лабиринт—продолговатый мозг—мышцы шеи; б) мышцы шеи—четверохолмие—мышцы передних конечностей.

дует и третье, а именно: сокращенные мышцы передней части тела (в частности передних конечностей) посылают раздражение в центр, благодаря чему получается через спинной мозг рефлекс на мышцы задней половины тела. И дело заканчивается тем, что кошка, окончательно «выправившись» еще во время своего полета, к моменту падения имеет все четыре ноги в таком именно положении и в такой степени напряжения (рессорности), какая нужна, чтобы вовсе не получить ни малейшего повреждения.

На так называемых препаратах Шеррингтона, при условии сохранения в целости четверохолмия, животные (кошки) способны производить целые ряды сложных движений, включая бег и прыгание. Теперь мы знаем, что даже самые трудные акты, например акробатические движения, осуществляются у таких животных с удивительной точностью благодаря сравнительно высоко расположенным мозговым приборам четверохолмия. При разрушении четверохолмия все эти функции, разумеется, исчезают. Следовательно средний мозг является у животных важнейшим регулятором их движений.

Передний мозг млекопитающих устроен наиболее сложно: он разделяется в свою очередь на большой и промежуточный мозг. В состав промежуточного мозга входят так называемые зрительные бугры.

В зрительном бугре происходит перерыв центростремительного пути, идущего от кожной поверхности тела к большим полушариям. Промежуточный мозг регулирует обмен веществ, рост и секрецию. Некоторым центрам, заключенным здесь, принадлежит важная регулирующая роль в отношении движений, требующих сложнейшего участия высших этажей центральной нервной системы. О каких, однако, движениях идет речь?

Действительно, было как будто достаточно сказано и о ходьбе, и о прыжках животного, и об его акробатизме. Но дело в том, что кроме этих сложных движений есть целый ряд других, к числу которых принадлежат, например, акты еды, половой акт, а также все те сложные движения, которые обнаруживаются у животных во время перипетий борьбы или преследования. Эти последние движения, несомненно, отличаются еще более высокой координацией: повидимому для их регуляции и предназначены заключающиеся в зрительных буграх центры.

В соответствии с этим находится факт чрезвычайно тесной нервной связи зрительных бугров с внешними рецепторными поверхностями. Между прочим на тесную связь со зрением указывает самое название. Кроме того наблюдения врачей показывают, что в случае повреждения зрительного бугра на какой-либо стороне, больной обнаруживает на этой стороне полное отсутствие движений лицевых мышц. Дефект этот об-

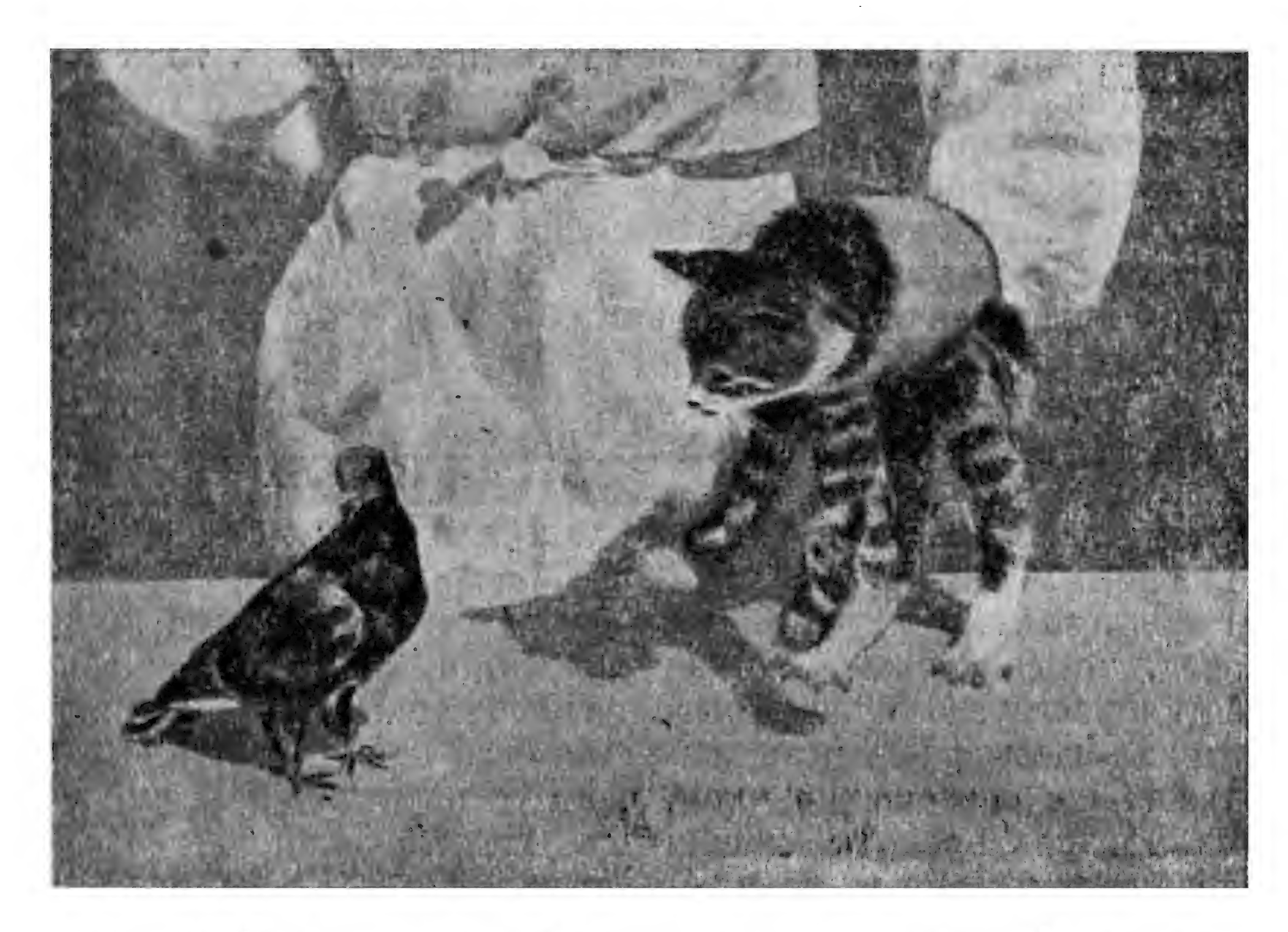


Рис. 15. Голубь, лишенный мозговых полушарий (по Флурансу). Реакция на кошку у него отсутствует.

наруживается именно в тех случаях, когда эти движения были бы всего естественнее. Так, например, в случаях плача углы рта не опускаются книзу, как следовало бы ожидать, а в случаях радости губы не складываются в улыбку. Одним словом, человеческое лицо теряет при этом всю свойственную ему в норме выразительность.

Собака, у которой вырезана передняя часть мозга, но оставлен зрительный бугор, делает при попадании в полость рта горького вещества (например, хинина) характерную гримасу. Но стоит произвести повреждение зрительных бугров и указанная гримаса никогда больше не появится. Исчезнут также и известные всем нам акты «огрызания» и лай, т. е. пропадут все те рефлексы, которые свойственны готовящемуся к защите или нападению организму и которые составляют важные средства в случае нужды в угрозе или запугивании врага. Исчезнет, наконец, и двигательный рефлекс самца на близость самки, одним словом все те сложные (цепные) рефлекторные акты, которые являются для всех животных основными и врожденными и которые ближайшим образом определяют все поведение животного, брошенного среди опасностей внешнего мира и вынужденного бороться за свое «право на жизнь».

Итак, зрительными буграми заканчивается весь тот сложный аппарат, который направляет и регулирует в главнейших чертах основные врожденные формы поведения животного. Роль этих бугров очень велика. Пока целы зрительные бугры, животное сохраняет все сложнейшие акты локомоции и «выражения», а также сохраняет все те реакции «ухаживания», которые периодически появляются в известные моменты его жизни[1].

Но у высших животных, как мы знаем, зрительными буграми еще не заканчивается постройка центральной нервной системы, которая простирается отсюда далеко вверх. Мы имеем в виду конечный мозг (Telencephalon) или большие полушария головного мозга.

Если заглянуть в учебники физиологии, изданные 30 лет назад, то сказанным и оканчивалось объективное описание деятельности этого последнего, важнейшего отдела. Физиолог уступал здесь слово психологу, который подходил к предмету изучения с совершенно иной, чисто субъективной точки зрения. Теперь времена изменились. Не кто иной как Павлов порвал этот «заговор молчания» и наполнил область изучения жизни и деятельности больших полушарий головного мозга богатым физиологическим содержанием под общим именем учения о высшей нервной деятельности.

---

[1] В последнем случае громадную роль играет также упомянутая деятельность определенных желез внутренней секреции, именно половых желез, поставляющих свои продукты не только наружу (семя, яйцо), но и непосредственно в кровь (половые гормоны), возбуждая этим и деятельность отдельных частей нервной системы.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА ОБ УСЛОВНЫХ И БЕЗУСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ

Физиологическая характеристика инстинктивных действий как безусловных рефлексов. Их классификация

Павлов, развивая свое учение об условных рефлексах, дал нам блестящий образец объективного анализа сложнейших явлений природы. Павлов не был узким специалистом-физиологом; он являл классический пример синтеза многих наук.

Собирая огромное число фактов, иногда мельчайших и незаметных для других, он проявил себя как разносторонний натуралист, обладавший зоркостью глаза, подобной зоркости глаза первобытного охотника. Павлов отличался необычайной свежестью и остротой восприятия.

Его понимание, чуткость к малейшим изменениям в окружающей среде давали ему невиданное преимущество перед учеными кабинетного типа. Вспомним о том, какой пестрой картиной развертывается перед глазами жизнь растений и животных, малых и больших—всех без исключения! Удивительное зрелище постоянно движущегося животного мира приковывало взоры каждого из нас, начиная с самого раннего детства. О животных и их нравах мы задумывались тогда, когда еще ничего не знали о науке. Животному миру посвящено наибольшее число преданий, легенд и сказок, увлекающих наше воображение. Многие из писателей, подобно Киплингу и Сеттон-Томпсону, заставляли животных говорить языком современных естествоиспытателей. Но Павлов, страстно любя природу, обладал в то же время холодным аналитическим умом.

При одном сочетании слов «психика зверей» вспоминается огромная масса книг и рассказов, где описаны необыкновенные проявления «удивительной» и «непонятной» для человека инстинктивной деятельности животных. Возьмем хотя бы знаменитых бобров, которые строят свои плотины, длинные и прочные, чтобы преградить течение быстрых сибирских речек и этим самым поднять уровень воды иногда на десятки сантиметров. Они делают это для того, чтобы закрыть гидравли-

ческим запором вход в свое убежище. Как показывает наблюдение, они пользуются для этих сложных операций только цепкими когтями и крепкими зубами.

Обратимся к перелетным птицам, которые совершают свои многотысячеверстные перемещения с точностью авиатора, вооруженного всеми необходимыми аэронавигационными приборами. Маленькая птичка кулик в течение года в два приема пролетает пространство, равное почти полному земному меридиану. Даже кукушка, которая, как известно, совершает свои перелеты только в одиночку, доверяется исключительно той внутренней «установке», которая с точностью компаса приводит ее к тому самому месту, где она когда-то родилась.

Наконец, вспомним и муравьев, которые строят свои громадные жилища, равные по числу этажей хорошему американскому небоскребу. Муравьи ведут правильное плодовое хозяйство, занимаются регулярным скотоводством и устраивают обширные кладовые с запасами на зиму. Пчелы строят и заполняют медом свои замечательные шестигранные ячейки, расчет углов которых отличается математической точностью.

Из этого видно, насколько громадной является роль так называемых сложных координаций или цепных рефлексов в общей экономии функционирующего, т. е. приспособляющегося организма. Будучи в большинстве своем готовыми к проявлению с самого начала самостоятельной жизни животного, эти действия оказываются при первом же своем применении на высоте совершенства. Они как нельзя лучше приспособлены к тем внешним агентам, к которым организм стремится или которых избегает. Они сохраняют свою ценность до момента прекращения существования индивидуума или до начала его серьезной болезни. Иногда и во время болезни проявляются такие рефлексы, о которых мы и не догадывались.

Эти сложные рефлексы несмотря на свою внешнюю разнохарактерность могут быть объединены под общим именем инстинктов, если этого слова вообще невозможно избежать в научном обиходе.

Итак, инстинкт есть действие, а не внутреннее побуждение, как думали раньше.

Физиологи нашего века во главе с Павловым называют инстинктивными движениями те сложные врожденные координации или рефлексы, которые всегда строго закономерны, хотя иногда имеют очень сложный цепной характер. Такие рефлексы в первую очередь обеспечивают организму уравновешивание окружающей среды иногда на весьма широком радиусе. Соответствующие им координации находятся в тесной зависимости от анатомического устройства весьма древних по своему происхождению отделов центральной нервной системы и от из-

менений внутреннего химизма организма и состояния органов так называемой внутренней секреции.

Такие постоянные, врожденные рефлексы могут быть разделены на д в е основные биологические группы.

Первую группу составляют рефлексы п о л о в ы е в широком смысле, т. е. направленные на с о х р а н е н и е в и д а. Во вторую группу входят рефлексы, направленные на с о х р а н е н и е с у щ е с т в о в а н и я и н д и в и д у у м а. Последние разделяются в свою очередь на: а) рефлексы п и щ е в ы е, секреторные и двигательные, связанные так или иначе с актом усвоения пищи, и б) рефлексы о б о р о н и т е л ь н ы е, главным образом двигательные, охраняющие неприкосновенность организма. Параллельно с исследованием сферы сложно-нервных, индивидуально приобретаемых реакций, в лабораториях И. П. Павлова производились многочисленные наблюдения также и над некоторыми врожденными реакциями.

Это не значит, конечно, что мы располагаем в настоящее время полным знанием внутреннего механизма врожденных рефлексов или инстинктов. Установки физиолога в этом отношении гораздо более скромны, но зато и более определенны, чем претензии зоопсихологов прошлого.

Мы считаем, что данный инстинкт изучен лишь в том случае, если мы можем: 1) определить те внешние и внутренние раздражители, которые этот рефлекс вызывают. Это особенно относится к так называемым периодически появляющимся инстинктам, например перелет и постройка гнезд у птиц; 2) выяснить, какое место занимает исследуемый врожденный рефлекс в общей «иерархии» рефлексов, т. е. если оценить его относительную силу в данный момент. При этом меркой служат нам другие лучше изученные рефлексы (пищевой, оборонительный рефлекс); 3) указать, какие части приходятся на долю врожденного и какие явления на эту основу н а с л а и в а ю т с я в течение индивидуальной жизни. Последнее, как мы увидим ниже, не всегда легко сделать.

«Основное положение» Павлова о взаимоотношении условных и безусловных рефлексов

Безусловные рефлексы служат тем фундаментом, на котором сверху постепенно наслаивается весьма пестрый и разнообразный по своему составу верхний пласт рефлекторных реакций. Эти последние названы И. П. Павловым «условными» рефлексами.

«Когда данный объект—тот или другой род пищи, или химически раздражающее вещество—прикладывается к специальной поверхности рта и раздражает ее такими своими качествами,

на которые именно и обращена работа слюнных желез, то другие качества предмета, несущественные для деятельности слюнных желез, и даже вообще вся обстановка, в которой является объект, раздражающие одновременно другие чувствующие поверхности тела, очевидно приводятся в связь с тем же нервным центром слюнных желез, куда идет раздражение от существенных свойств предмета по постоянному центростремительному пути. Можно было бы принять, что в таком случае слюнный центр является в центральной нервной системе как бы пунктом притяжения для раздражений, идущих от других раздражимых поверхностей. Таким образом прокладывается некоторый путь к слюнному центру со стороны других раздражаемых участков тела. Но эта связь центра с случайными пунктами оказывается очень рыхлой и сама по себе прерывается. Требуется постоянное повторение одновременного раздражения существенными признаками предмета вместе с случайными, для того чтобы эта связь укреплялась все более и более. Таким образом устанавливается временное отношение между деятельностью известного органа и внешними предметами. Это временное отношение и его правило—усиливаться с повторением и исчезать без повторения—играют огромную роль в благополучии и целости организма; посредством его изощряется тонкость приспособления, более тонкое соответствование деятельности организма окружающим внешним условиям.

Одинаково важны обе половины правила: если организму много дает временное отношение к предмету, то в высшей степени необходим разрыв этого отношения—раз оно дальше не оправдывается в действительности. Иначе отношения животного, вместо того, чтобы быть тонкими, превращались бы в хаотические»[1].

Так, например, сокращение круговой мышцы глаза уже при приближении острия к поверхности глазного яблока, все сложные мышечные акты, из которых состоит самозащита животных и нападение,—все эти реакции, предшествуя моменту наступления действительного раздражения и предупреждая его во времени, являются рефлексами условными. Но их можно с успехом называть временными рефлексами. «Условные» они потому, что отличаются от упомянутых основных (врожденных) рефлексов чрезвычайной непрочностью. Условный рефлекс есть прежде всего временная нервная связь, которая возникает лишь в течение индивидуальной жизни; она устанавливается как правило с некоторой трудностью, и быстро исчезает при миновании условий, вызвавших

[1] «Двадцатилетний опыт изучения высшей нервной деятельности», изд. 5, 1932, стр. 29—30.

к жизни данный рефлекс. Разница между условными и безусловными рефлексами заключается еще в том, что дуга безусловного рефлекса переходит через нижние отделы мозга, о которых мы говорили выше, тогда как дуга условного рефлекса начинается от органов чувств, проходит через кору больших полушарий и заканчивается в тех же исполнительных органах, что и безусловные рефлексы. Вот почему условные рефлексы являются «рефлексами головного мозга». Открытие их было предуказано в упомянутых трудах И. М. Сеченова.

«Существеннейшею связью животного организма с окружающей природой является связь через химические вещества, которые должны постоянно поступать в состав данного организма, т. е. связь через пищу». «На низших ступенях животного мира только непосредственное прикосновение пищи к животному организму или, наоборот, организма к пище—главнейшим образом ведет к пищевому обмену. На более высших ступенях эти отношения становятся многочисленнее и отдаленнее. Теперь запахи, звуки и картины направляют животных уже в широких районах окружающего мира на пищевое вещество. А на высочайшей степени звуки речи и значки письма и печати рассыпают человеческую массу по всей поверхности земного шара в поисках за насущным хлебом. Таким образом бесчисленные, разнообразные и отдаленные внешние агенты являются как бы сигналами пищевого вещества, направляют высших животных на захватывание его, двигают их на осуществление пищевой связи с внешним миром. Рука об руку с этим разнообразием и этой отдаленностью идет смена постоянной связи внешних агентов с организмом на временную: так как, во-первых, отдаленные связи есть по существу временные и меняющиеся связи, а во-вторых, по своей многочисленности и не могли бы уместиться в виде постоянных связей ни в каких самых объемистых аппаратах»[1].

Таким образом различие между обоими упомянутыми видами рефлексов отнюдь не принципиально: и в том и в другом случае дело начинается с того, что мы имеем раздражение периферического конца нервного прибора. Как в одном, так и в другом случае в систему включен центральный аппарат—нервная клетка или целый ряд их. Наконец, как при условном, так и при безусловном рефлексе мы имеем определенный внешний двигательный или секреторный эффект.

Все, что не отражается во вне в виде действия непосредственно, отражается позже, через известный промежуток времени. Задержанный рефлекс влияет на другие проявления. Итак, в конце концов все явления, происходящие в нервной

[1] Павлов, «Двадцатилетний опыт...», стр. 101.

системе, в ее высших отделах становятся предметом нашего обсуждения и объективного анализа.

До Павлова считали, что пищевой рефлекс начинается с момента, когда пища прикасается ко рту. В отношении оборонительного рефлекса считали, что он имеет место тогда, когда удар уже нанесен; что же касается того случая, когда животное реагирует при приближении пищи, то считали, что здесь имеется не рефлекс, а какой-то особенный акт вроде страстного желания пищи, проявление «нетерпения» собаки и т. д. Павлов с большим юмором вспоминал о том, как он в начале работы со слюнными условными рефлексами поссорился с одним своим сотрудником, вставшим именно на эту точку зрения, т. е. защищавшим особливое положение «психического» слюноотделения в ряду других физиологических явлений, связанных со слюнной железой:

«Среди моих сотрудников по лаборатории выделялся один молодой доктор (О. Снарский). В нем виднелся живой ум, понимающий радости и торжество исследующей мысли. Каково же было мое изумление, когда этот верный друг лаборатории обнаружил истинное и глубокое негодование, впервые услыхав о наших планах исследовать душевную деятельность собаки в той же лаборатории и теми же средствами, которыми мы пользовались до сих пор для решения различных физиологических вопросов. Никакие наши убеждения не действовали на него, он сулил и желал нам всяческих неудач. И как можно было понять, все это потому, что в его глазах то высокое и своеобразное, что он полагал в духовном мире человека и высших животных, не только не могло быть плодотворно исследовано, а прямо как бы оскорблялось грубостью действий в наших физиологических лабораториях». Дальше Павлов прибавляет пророчески: «Нельзя закрывать глаза на то, что прикосновение истинного, последовательного естествознания к последней грани жизни не обойдется без крупных недоразумений и противодействий со стороны тех, которые издавна и привычно эту область явлений природы обсуждали с другой точки зрения, и только эту точку зрения признавали единственно законной в данном случае»[1].

Итак, Павлов поставил с самого начала перед своими сотрудниками вопрос довольно простой, но требовавший большого напряжения мысли и далеко не всеми оцененный по достоинству. Есть ли вид пищи необходимая принадлежность ее? Всякий бы сказал, конечно, что это неотделимое «свойство» пищи. Павлову удалось, однако, показать, что эти два явления—вид пищи и акт еды—можно отделить друг от друга и притом очень

---

[1] Павлов, «Двадцатилетний опыт», изд. 5, стр. 56.

простым способом. Если показывать животному пищу, как, например, мясо или сухарный порошок, но не давать есть, то постепенно вид пищи теряет свое раздражающее свойство в отношении слюноотделения.

Павлов тогда же обратился с вопросом к психологам-субъективистам: как понимать это явление с их точки зрения. На это психолог ответили, помнится, таким образом: если собаке не давать пищи, она разочаровывается, она не хочет больше тратить ни капли слюны на это безнадежное дело, «которое не сулит ей ни малейших выгод». Но Павлов, продолжая тот же опыт, показал, что если пропустить известное количество времени, например час, и опять показать собаке пищу, то мы получим в о с с т а н о в л е н и е условного рефлекса. Психологи могли на это ответить: разочарование окончилось, собака опять верит в то, что она получит наконец пищу.

Но не есть ли это «объяснение» сплошная фикция, спрашивает Павлов: не имеем ли мы здесь дело с вкладыванием в голову собаки наших собственных переживаний, например, тех, какие мы испытываем, когда ждем интересного спектакля и когда мы разочаровываемся, если он отменяется? Пригодна ли эта субъективная точка зрения в данном случае, когда речь идет о работе «скромной» слюнной железы, и не лучше ли отказаться от нее и поставить вопрос в чисто физиологической плоскости?

Приведем еще один факт, который также является затруднительным для психологической трактовки и разъяснение которого будет дано ниже: если мы у собаки вызвали указанным путем «разочарование» в возможности получения пищи, то стоит только громко ударить в ладоши или вообще произвести сильное внешнее раздражение, чтобы она опять пришла в прежнее состояние, т. е. снова стала бы давать слюну. С физиологической точки зрения из всего этого можно сделать только один вывод, а именно: если чисто внешними приемами можно угашать и восстанавливать реакцию на вид пищи, то последний не входит как необходимая часть в состав еды: пищу можно находить и не видя ее. Существенным свойством пищи является только ее в к у с. Но если вид не есть существенное свойство пищи, то путем угашения одних рефлексов и укрепления других можно по желанию переменить местами «существенные» и «несущественные» свойства. В этом и состояла задача дальнейших многочисленных экспериментов, проведенных в лаборатории Павлова.

Дело происходит в большинстве случаев следующим образом: если какое-либо раздражение попадает на слизистую оболочку (например, когда на язык мы наносим раствор кислоты), то нервное раздражение направится по центростремительным

(афферентным) нервным волокнам в продолговатый мозг, в слюноотделительный центр, а оттуда перекинется на центробежные (эфферентные) нервы и достигнет околоушной или подчелюстной железы. Последняя в ответ на это выбросит тотчас в ротовую полость вполне определенное количество кубических сантиметров слюны, в зависимости от количества влитой в рот кислоты, ее концентрации и прочих факторов, определяющих силу раздражителя (кислоты) (рис. 16).

Рефлекс этот является врожденным, постоянным. В данном случае его характер явно оборонительный—защитный (защита полости рта от раздражения кислотой). Если щенку, едва начавшему питаться мясной пищей, положить в рот кусок мяса, то обязательно появится слюна. Это—безусловный пищевой слюнной рефлекс. Если здоровому, также вполне нормальному щенку, но никогда до того не имевшему дела с мясной пищей, показать, как это делал ученик Павлова—Цитович,—кусок мяса, то щенок не только не притрагивается к мясу, но часто от него отвертывается и даже рычит (отрицательная реакция). Однако стоит лишь несколько раз показывание пищи «подкрепить» актом еды, как в дальнейшем вид мяса станет вызывать у щенка движение головы по направлению к показываемому куску, а также появится значительное выделение слюны из протока железы (положительная двигательная и секреторная реакция).

Очевидно, при этом в нервной системе животного постепенно происходят какие-то перемены, устанавливаются новые связи организма щенка с внешним миром. Эта связь, подкрепляется пищей и в этом состоит ее громадная сила.

Если удалить у собаки большие полушария, что и было много раз осуществлено Павловым, то вид пищи никогда больше не вызовет ни у щенка, ни у взрослой собаки указанной характерной реакции. Следовательно, реакция собаки на вид пищи осуществляется при обязательном участии б о л ь ш и х п о л у ш а р и й, в частности при посредстве тех нервных элементов, которые сосредоточены в коре.

Световое раздражение, идущее от куска пищи, имеющего определенную форму и цвет, направляется по соответствующим центростремительным (в данном случае по оптическим) нервам в кору больших полушарий (в их затылочные доли). Если в это время ни в коре этих полушарий, ни в подкорковых центрах не имеется какого-либо достаточно мощного очага возбуждения, то указанное возбуждение в коре, вызванное световым раздражением постепенно расходится, рассеивается по массе соседних нервных клеток и остается без всякого непосредственного эффекта. Если же одновременно с раздражением глаза производить кормление животного, а надо заметить, что

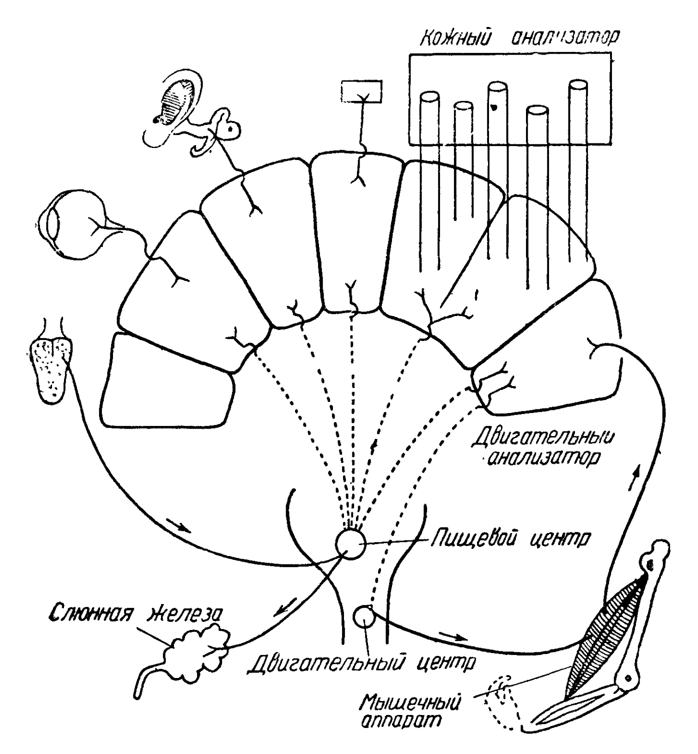


Рис. 16. Схема связей между деятельностью органов чувств и исполнительных аппаратов (желез и мышц). Пунктиром показаны пути, соответствующие образованию условного рефлекса (по Павлову с дополнениями).

кормление обусловливает сильнейшее возбуждение многих этажей нервной системы, в которых расположен пищевой центр, то упомянутое зрительное раздражение вступит в связь с центром пищевого возбуждения. Между обоими пунктами нервной системы постепенно установится столь прочная связь, что в дальнейших опытах достаточно будет произвести раздражение глаза одним только видом еды, чтобы начала работать та часть пищевого центра, которая заведует процессом слюноотделения (рис. 17).

Таким образом для возникновения новой рефлекторной дуги, которая соответствует новой, вновь возникшей связи животного с окружающим ее миром, требуется несколько условий. Первое из условий, необходимых для образования рефлекса, дуга которого идет через расположенные в коре больших полушарий центры, заключается в том, чтобы новый раздражитель совпал во времени один или несколько

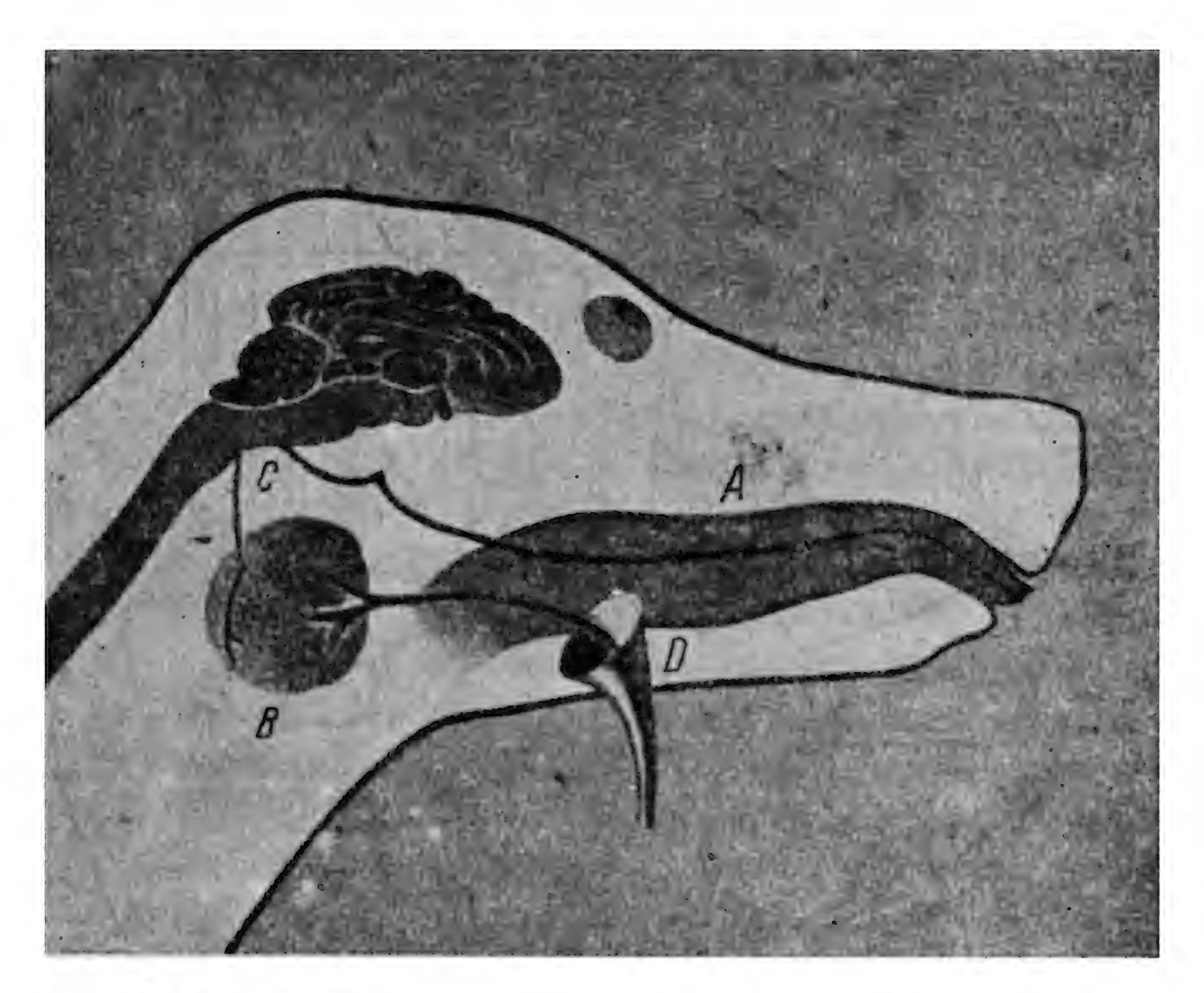


Рис. 17. Схематическое изображение связи между раздражением языка и работой слюнной железы (по Павлову). *A*—окончания нерва в слизистой оболочке языка. *B*—околоушная слюнная железа. *C*—центр слюноотделения в продолговатом мозгу. *D*—фистула протока слюнной околоушной железы (см. предшеств. рисунок).

раз с действием старого раздражителя, всегда вызывающего ту или иную реакцию животного (в данном случае—положительную пищевую реакцию).

Вся высшая нервная деятельность, осуществляемая через посредство больших полушарий, если рассматривать ее с физиологической точки зрения, слагается, по мнению Павлова, из множества условных рефлексов. Это в равной мере касается как железистых, так и описанных выше мышечных рефлексов.

В то же время каждый вновь образованный условный рефлекс представляет собой расширение личного (индивидуального) опыта животного. И обратно: если личный опыт животного увеличивается, то это значит, что количество его условных рефлексов возрастает.

Кора больших полушарий отличается от других отделов центральной нервной системы тем, что в ней осуществляется замыкание или образование новых, индивидуально устанавливаемых связей между различными явлениями внешнего мира и различными сторонами деятельности организма (как в секреторной, так и в двигательной области).

Механизм замыкания новых связей оказывает громадные услуги высшим представителям животного мира, которые им

обладают: в процессе постоянной борьбы за существование сплошь и рядом оказывается весьма небезразличным время наступления реакции. Каждая выигранная секунда имеет громадное значение. Голодному животному во всех случаях чрезвычайно важно реагировать на пищу, едва только она появилась в поле зрения; ведь если этого нет, то другие животные, находящиеся поблизости, могут раньше его овладеть добычей, из-за которой постоянно ведется борьба. Поэтому совершенно обоснованным является утверждение, что в борьбе за существование побеждает то животное, у которого лучше работает механизм образования условных рефлексов. Правда, к этому краткому утверждению нужно прибавить очень многое, о чем будет сказано ниже.

Заметим, что упомянутые раздражители (например вид и запах пищи) называются у Павлова **натуральными условными раздражителями**. Соответствующие им связи образуются в самые первые месяцы жизни животного. Они вырабатываются быстро. Лабораторная работа с натуральными рефлексами нетрудна, с ними имеет дело каждый, кто воспитывает животных, но зато она и не дает большого материала для выводов вследствие ограниченности числа этих рефлексов: вид, запах пищи, отчасти звуки, производимые при приготовлении пищи, и больше ничего.

Гораздо целесообразнее оказалось использовать для целей опыта так называемые **искусственные условные раздражители**. Ввиду того, что физический характер внешнего раздражения, избранного для выработки условного рефлекса, с точки зрения физиолога совершенно безразличен (лишь бы он сопровождался безусловным раздражением, например едой или вливанием в рот кислоты), то в настоящее время в физиологических лабораториях пользуются в качестве раздражителей для целей образования условных рефлексов большинством тех видов источников энергии, которыми пользуется и физика.

Основной опыт с образованием искусственного условного рефлекса

Как производится основной опыт с образованием условного рефлекса? Вернее, как он производился в период начала работы над изучением высшей нервной деятельности вплоть до 1914 г. Для опытов выбирали всегда собаку не очень молодую, но и не старую, обычно из числа бездомных дворняжек, которых легче было доставать, и после некоторого наблюдения накладывали ей **фистулу** на один из протоков слюнных желез—околоушных или подчелюстных, что, как известно,

совершенно не отражается на общем состоянии здоровья и на ходе пищеварения собаки.

Чтобы получить необходимое слюноотделение, которое использовалось как показатель тех или иных реакций, собаке делали небольшую операцию, для чего впрыскивали предварительно некоторое количество раствора морфия, а затем привязывали к столу и накладывали маску с хлороформом или эфиром.

При такой системе обезболивания животного легко раскрыть ему пасть с тем, чтобы отыскать на внутренней поверхности щеки, на уровне второго коренного зуба, небольшой бугорок, иногда слегка окрашенный в яркорозовый или темноватый цвет, с отверстием, из которого при надавливании выделяется иногда небольшое количество прозрачной жидкости—слюны. Это и есть выходное отверстие протока околоушной железы, или так называемая папилла. Если вы хотите работать также и с подчелюстной слюнной железой, чем особенно дорожили вначале, то вторую такую же папиллу необходимо искать у корня уздечки языка.

Найдя папиллу, вы легким движением вводите в ее отверстие тонкий и гибкий зонд и осторожным поворотом погружаете его конец, снабженный небольшим утолщением, в глубь протока сантиметров на 5—10.

Теперь вам необходимо отделить папиллу и проток с окружающими их тканями от остальной массы тканей щеки животного. Для этого вы накладываете сначала для удобства операции два небольших шва поблизости от папиллы, а затем осторожно тонкими ножницами отделяете трубку протока с соответствующим соединительнотканным «футляром», все время контролируя зондом целость самого протока, который ни в коем случае не должен быть поврежден.

Когда проток уже отделен в глубину сантиметра на 4—5, то, пользуясь вспомогательными швами, за которые удобно ухватиться пинцетом, выводят папиллу протока на н а р у ж н у ю поверхность щеки через специальный р а з р е з, проникающий всю толщу щеки и оканчивающийся на заранее намеченном и предварительно гладко выбритом месте щеки, где впоследствии удобно будет приклеивать воронку для учета слюноотделения.

Дальше следует тщательное пришивание краев слизистой оболочки к краям кожного разреза на щеке, причем пришивание это производится с большой тщательностью очень тонкими иглами, в которые продет шелк.

Водворенную на новом месте папиллу оберегают в день операции, как и в последующие дни, от всякого рода травм, смазывая ее поверхность вазелином и накладывая легкую повязку.



Рис. 18. Собака с фистулой околоушной слюнной железы (по Павлову, Глинскому).
К щеке приклеена воронка для счета капель слюны.

Через несколько дней, когда отверстие протока окончательно прижило на новом месте и из него начала выделяться слюна, как будто она всегда падала не внутрь, а наружу, экспериментатор может снять швы и хорошенько очистить края раны.

Собственно говоря, с этого дня уже можно ставить собаку в станок для испытания. Испытание это покамест не должно быть очень продолжительным: 10—15 минут, проведенных в станке, вначале представляют срок, достаточный для того, чтобы дать собаке поесть и освоиться с новой обстановкой.

Когда следы операции на щеке окончательно сгладились, можно наклеить собаке металлическую или стеклянную воронку с изогнутым концом для большего удобства счета капель стекающей слюны (рис. 18).

Положим, что при еде 15 грамм мясо-сухарного порошка, слегка смоченного водой, у нашей собаки выделилось из протока околоушной железы 20 капель жидкой слюны, причем весь процесс еды продолжался 30 секунд. Запишем для начала этот скромный результат наших изысканий в протокол как величину, указывающую на размер врожденного, безусловного рефлекса.

Время кормления	Величина безусловного рефлекса
30 сек.	20 капель

Цифры в правой части протокола, обозначающие величину безусловного рефлекса, будут в течение наших дальнейших

опытов мерилом хорошего самочувствия собаки. Только при резком перекармливании или при болезненных расстройствах эта цифра может упасть до нуля.

Но это испытание постоянства величины условного раздражителя является только преддверием основного опыта. Когда вы убедитесь, что собака ваша уже освоилась с процедурой фиксации ее в станке и с получением дозированной пищи, то вы можете наметить тот или иной раздражитель, не очень сильный, но и не очень слабый, например метроном, и притом обязательно проверить, не вызывает ли он на себя какой-либо особой реакции со стороны животного, например резкого поворота головы, дрожи тела и т. д. Убедившись в его действительной индиферентности, вы, отметив точно день, час и минуту начала опыта, пускаете ваш новый раздражитель, метроном, незадолго до того времени, когда вы собираетесь дать животному еду. Каждый раздражитель дается не чаще, чем один раз в 5—10 минут, а всего в один день производится 7—9 подкреплений. Общее время опыта—1—$1^1/_4$ часа.

В первый раз, т. е. при первом применении метронома за время его изолированного действия, мы, разумеется, не получаем ни одной капли слюны. Двигательная реакция в этом случае будет в лучшем случае — настораживание собаки.

Но с каждой следующей пробой метронома, сопровождаемого через 30 секунд его изолированного действия дачей еды, вы заметите, что поведение собаки становится все активнее и активнее. При начале звучания метронома собака начинает облизываться и, наконец, вы видите, что положим на 20-й секунде действия метронома (так наз. латентный период) падает первая и пока единственная капля слюны. Условный рефлекс начинает проявлять себя.

На следующий раз количество капель увеличивается до 3, а латентный период, наоборот, сокращается до 10 секунд.

Запишем этот результат в левой, главной части протокола.

Время начала условного раздражителя	№ его (по порядку)	Наименование раздражителя	Колич. капель. Величина условного рефлекса	Латентный период
15 ч. 20 м.	1	Метроном	0	—
15 ч. 28 м.	2	Метроном	0	—
15 ч. 35 м.	3	Метроном	1	20 сек.
15 ч. 39 м.	4	Метроном	3	10 сек.

Образование каждого такого рефлекса занимает срок от 2 до 10 дней, в зависимости от характера раздражителя и особенностей нервной системы животного. Так, в течение ряда лет различным исследователям удалось образовать у собак условные рефлексы на вспышку электрической лампочки, на появление различных фигур в поле зрения животного, на звук электрического звонка, органной трубы, телефона, на ритмическое прикосновение к коже тупых и острых предметов, на согревание и охлаждение отдельных участков кожной поверхности и на многие другие раздражители. Систематически применяя эти раздражители, удалось выяснить, что прочность выработанного условного рефлекса по мере его укрепления возрастает до некоторых постоянных цифр. Установив эти твердые «стандарты», мы затем наблюдаем развитие соответствующих мозговых связей в зависимости от тех или иных факторов, которые мы сами вводим в опыт или которые вмешиваются помимо нашего желания, но которые мы вполне в состоянии учесть.

Благодаря овладению методом условных рефлексов, в руках физиолога находится теперь значительная часть сложных отношений собаки к окружающему ее миру, поскольку в лабораторной обстановке мы можем связать любой изобретенный нами внешний раздражитель с пищевой или оборонительной реакцией нашего животного и таким образом направить его индивидуальный опыт в ту или иную сторону или, наоборот, ограничить его.

Навсегда ли остаются в мозгу выработанные однажды связи? На этот вопрос опыты с условными рефлексами (естественными и искусственными) дают *отрицательный* ответ. Если условный раздражитель один или несколько раз не сопровождается действием безусловного, то соответствующая связь ослабляется, разрывается. Значит, возникающие в коре полушарий связи представляют собой, как мы упоминали, явление *временное*.

Итак, условные рефлексы исчезают так же легко, как и появляются, притом исчезают опять-таки не случайно, не по произволу, а при вполне определенных условиях. Исчезновение их имеет вполне ясный биологический смысл: если сигнал начинает сигнализировать неверно (т. е. перестает быть предвестником близкой добычи или грозящей опасности), то он становится нейтральным явлением.

Операции удаления частей коры мозга и их влияние на высшую нервную деятельность

Переходим к так называемой *локализации* условных рефлексов. Место образования условных рефлексов в сущности уже давно было известно, начиная с классических трудов

Мальпиги. Уже Флуранс (1822) наблюдал поведение голубя, лишенного больших полушарий (рис. 15). Гольцу в 90-х годах XIX столетия удалось удачно оперировать и сохранить в течение долгого времени собаку, у которой было удалено все серое корковое вещество полушарий. Благодаря этой операции Гольцу удалось наблюдать целый ряд интересных патологических явлений. Прежде всего животное могло передвигаться, ходить совершенно нормально, могло бегать, скакать, могло есть пищу, отправлять свои естественные потребности и даже было способно к спариванию и к произведению потомства. Наряду с таким обширным кругом действий эта собака, как оказалось, могла умереть с голода, находясь среди запаса провианта, могла умереть от жажды, а, будучи выпущена на улицу, она наверняка должна была бы погибнуть под колесами первого встречного экипажа. Хозяина своего—лабораторного служителя—такая собака не узнавала и старалась его укусить всякий раз, когда он чистил клетку.

И. П. Павлову и его сотруднику Зеленому, также работавшему с удалением коркового вещества, удалось установить характер повреждения нервной деятельности животного более точно, чем это сделал Гольц. В опытах лаборатории Павлова у животного до операции был образован целый ряд условных рефлексов, которые были сначала хорошо закреплены. Лишь после того, как были выработаны такие рефлексы, у собаки была произведена операция Гольца, т. е. была вырезана кора головного мозга. Оказалось, что когда после перенесенной операции ей предъявили прежний условный раздражитель, например заставляли звучать звонок, то никакого слюноотделения не наступало. Безусловные же рефлексы оставались в сохранности. Как и у Гольца, такая собака оставалась все время в хорошем физическом состоянии, может быть даже лучшем, чем неоперированные животные, которые получали ту же пищу и содержались в одинаковых с ней условиях. Нормальная собака, как известно, производит множество движений, от которых собака, лишенная коры, была как бы «освобождена». Можно было бы сказать, что оперированная собака производила впечатление идиота, так как потеряла все преимущества высшей нервной деятельности, оставаясь способной лишь к поглощению пищи.

Другой ученик Павлова, Завадский, вырезая всю кору, оставлял только маленький кусочек ее в области «обонятельной доли». Он заметил, что такое животное становилось полной тупицей в отношении реакции на все раздражения звуковые, световые, температурные, электрические, химические и др., но обладало полной способностью ориентирования в отношении сферы обонятельных раздражений, т. е. сохраняла

самое основное качество: она могла через обоняние вступать в связь с внешним миром.

Этот второй факт указывает на то, что отдельные виды уравновешивательной деятельности по отношению к отдельным видам внешней энергии размещены, локализованы в отдельных частях мозга. Однако это утверждение имеет не абсолютный характер. Вскоре же И. П. Павловым и старшим поколением его учеников (Тихомировым и др.) было доказано, что отдельные участки коры головного мозга, будучи строго диференцированными, в то же время способны заменять друг друга. Эту способность Павлов считает очень важной, ввиду возможности повреждения нервной системы извне, в частности отдельных частей коры головного мозга. Опыт клиницистов-невропатологов целиком подтверждает это соображение Павлова о возможности широких компенсаций именно в мозговой коре.

Итак, мы теперь знаем, что именно теряет животное без полушарий—оно теряет условные рефлексы. Интересно узнать, что же остается у него после лишения искусственным образом всего верхнего этажа мозга, а именно коры полушарий. Из опытов Флуранса, Гольца и Павлова мы убедились, что животное сохраняет еще очень многое. Прежде всего оно сохраняет способность поддерживать определенное положение тела в пространстве и даже передвигаться, т. е. преодолевать сопротивление силы тяжести. То же самое явление мы имели в опытах Шеррингтона, когда животное, лишенное всего головного мозга, а не только коры полушарий, способно было производить ряд движений, в частности движения ходьбы. Следовательно, у обоих животных сохранилось все то, что связано с рефлексами передвижения. Но мы знаем, что у собаки Гольца сохранилось еще бесконечно большее, а именно вся целесообразная динамика ее тела, связанная с проявлением сложных *безусловных рефлексов*. Например, стоит вам прикоснуться к оперированной по Гольцу собаке—она тотчас схватит вас за руку, хотя бы целый год до того вы давали ей еду. Психолог сказал бы, что она одержима злобой, если бы только эта ее злоба не была столь автоматичной и беспредметной. У такого животного даже приходится вырывать зубы для того, чтобы оно не могло повредить ухаживающему персоналу. Физиолог скажет, что у такой собаки очень сильно выражены лишь два основных рефлекса—пищевой и оборонительный—и будет вполне прав. Что касается пищевого рефлекса, то замечают, что собака ежедневно, в течение всего периода своей жизни в лаборатории, примерно ко времени обычного получения еды, начинает совершать однообразные движения, передвигаясь «бесцельно» по клетке. На самом же деле ясно, что передвижение связано со своеобразными «поисками» пищи. Кроме того и половой рефлекс, как

мы сказали, целиком остается у этого животного, остаются также и некоторые элементы игры.

Можно добавить ко всему этому еще одно наблюдение: пусть, например, раздастся какой-нибудь резкий необычный звук. Тотчас оперированное нами животное, как и всякая нормальная собака, насторожится; она непременно поднимает голову для того, чтобы в следующий момент ее опустить. Но вот в чем заключается разница: если вы дадите этот же звук в сотый и тысячный раз, то собака без полушарий повторит всякий раз это же самое движение, тогда как животное, обладающее полноценной мозговой системой, по миновании новизны вовсе не реагирует на данный звук.

В дальнейшем, когда основной вопрос о локализации условных рефлексов в мозговой коре собаки был решен в положительном смысле, Павлов перешел к более детальному определению местоположения отдельных чувствительных центров—зрительных, слуховых и других, исходя из опытов Фритча и Гитцига, определивших путем раздражения электрическим током местоположение двигательных центров в коре.

Вместо прежних сравнительно грубых испытаний, какие делал например Мунк и др., Павлов и его сотрудники (Эльяссон, Кудрин, Красногорский, Сатурнов и др.) воспользовались методом условных рефлексов, образованных из различных звуков, фигур, прикосновений к коже с последующим удалением отдельных частей коры, и получили довольно детальную картину мозговых локализаций, хотя ими и было установлено, что границы отдельных областей чрезвычайно расплывчаты и взаимно перекрывают друг друга (рис. 26).

Это обстоятельство, наряду с широким заместительством функций изъятых частей недостаточно учитывалось исследователями, которые, как Лешли, пытались отрицать всякую локализацию функций в коре, полагая, что мозг пропитан психическими функциями подобно тому, как губка равномерно пропитана водой.

В последние годы Павлов выступил с исчерпывающим «ответом физиолога психологам», показав всю безнадежность таких взглядов на мозг, которых придерживаются некоторые неврологи—противники локализаций в коре.

В самом деле, для того чтобы делать такие ответственные заключения после работ Павлова, надо располагать безупречной техникой выработки условных рефлексов. А ее-то и не было в опытах Лешли.

Современная обстановка работы с условными рефлексами

Какова же та обстановка, в которой сейчас производятся по методу условных рефлексов исследования высшей нервной

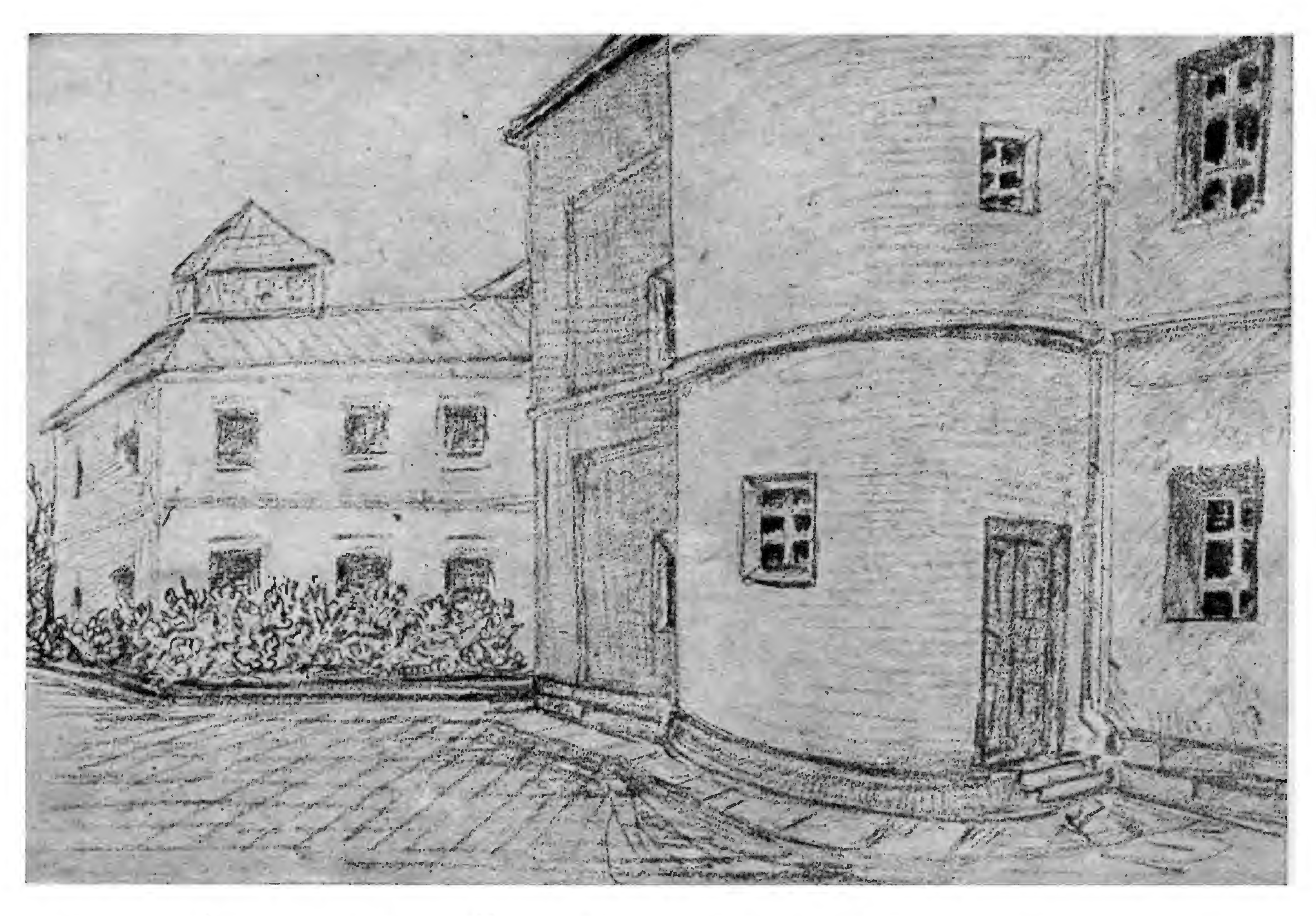


Рис. 19. «Башня молчания» в Институте экспериментальной медицины. Рисунок автора.

деятельности? Еще идя по тихой Лопухинской улице Аптекарского острова (ныне улице им. академика Павлова), вы издали узнаете место расположения лаборатории по отдаленным звукам собачьего лая. Перед самым зданием лаборатории воздвигнут памятник лабораторной собаке, открытый 8 августа 1935 года.



Рис. 20а. Обстановка работы с условными слюнными рефлексами (по Павлову) до 1914 года.

Здесь возвышается «Башня молчания» (рис. 19), построенная по типу современных сейсмических лабораторий. В ней всего два этажа, в каждом по четыре звуконепроницаемых камеры. Первое впечатление от лаборатории—это торжественная тишина, ковры в коридоре, разговор ведется в полголоса. У запертых наглухо дверей, завинченных к тому же большими винтами, сидят сотрудники лаборатории, сами отделенные от остального мира сложной системой затворов. Они смотрят в специальные окуляры, время от времени нажимают расположенные перед ними клавиши и делают пометки в своих тетрадях (рис. 20б).

Сверху и снизу во все стороны разбегаются сотни проводов и трубок. Где-то тикают электрические часы, еще более подчеркивающие тишину, господствующую в лаборатории, и раздаются короткие сигналы специального радиопередатчика, указывающие, что делается внутри изолированной камеры. Работают так называемые слюнописцы, отмечающие число падающих капель слюны.

Все это—и завинченные наглухо двери, и непроницаемые для звука камеры, и напряженное выражение на лице экспериментатора, сидящего у перископа, и точность сигналов—несколько напоминает вам подводную лодку, приготовившуюся к бою.

Проходит час-полтора напряженной, таинственной работы,—и вот сотрудник закрывает тетрадь, выключает ток и часовые механизмы и говорит вам примерно следующее: «Ну

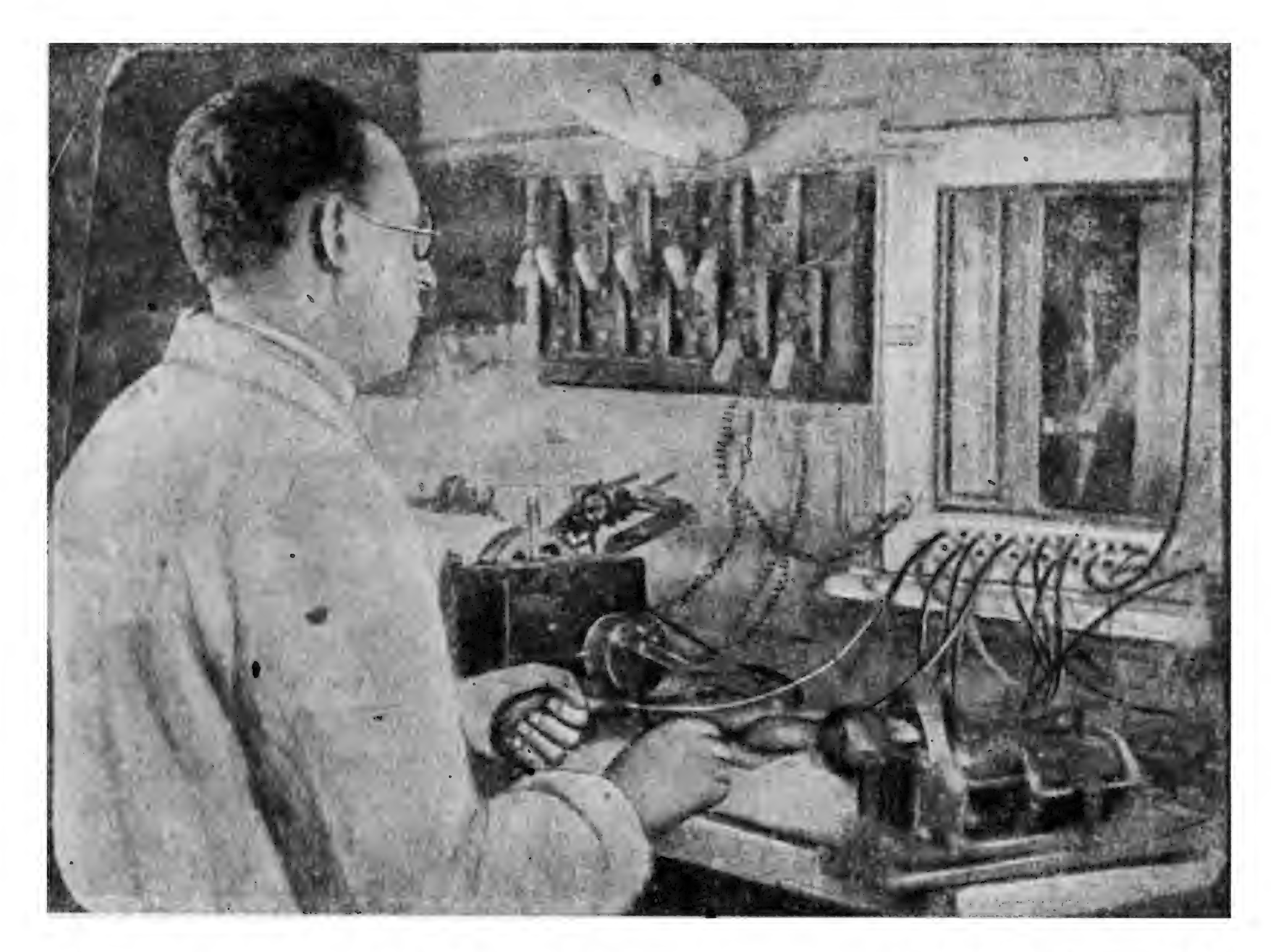


Рис. 20 б. Обстановка работы с условными слюнными рефлексами (по Павлову) после 1914 г. (механизация подачи раздражителей).

теперь опыт окончен, мы с вами войдем в камеру. Собака сегодня давала отличные рефлексы». Отвинчиваются тяжелые засовы, легко отскакивает двойная дверь и, войдя внутрь камеры вы видите нашу лабораторную собаку, которая доедает сухари из стоящей перед ней специальной кормушки с электрическим приводом.

Современная физиологическая лаборатория снабжена такой техникой, чтобы точно и четко воздействовать на тот сложный комплекс нервных клеток, который расположен в высших, наиболее сложно устроенных частях головного мозга собаки. Она должна иметь целую коллекцию хорошо выверенных приборов. Точная и хорошая аппаратура нужна также и для того, чтобы учитывать ответную работу мозга, т. е. условные рефлексы, число которых измеряется десятками и продолжает все время увеличиваться.

«... Исследователь, осмеливающийся на регистрацию всего воздействия окружающей среды на животный организм, нуждается в совершенно исключительных средствах исследования. Он должен все внешние влияния иметь в своих руках. Вот почему для этих исследований требуется совершенно новый, до сих пор небывалый тип лабораторий, где нет слу-

чайных звуков, где нет внезапных колебаний света, где нет резко меняющихся тяг воздуха и т. д. Где, короче, господствует возможная равномерность, и где исследователь располагает приводами от производителей всевозможных энергий, в широчайших пределах вариируемых соответствующими анализаторами и измерителями. Здесь, поистине, должно произойти состязание между современной техникой физического инструментария и совершенством животных анализаторов. Вместе это будет теснейший союз физиологии и физики, от которого, надо полагать, немало выиграет и физика»[1].

Ориентировочный рефлекс или рефлекс «что такое?» Его производные

Но вернемся к предмету нашего изучения—к теории высшей нервной деятельности и ее компонентам. Как представляет себе физиолог того «врага», против которого направлена вся эта сложная современная техника, напоминающая об очень сильном противнике?

Этого «врага», боязнь которого заставляет исследователя уходить в камеры молчания, физиолог называет ориентировочным рефлексом. Мы о нем уже упоминали, когда однажды говорили о животном, лишенном полушарий мозга,—собаке Гольца. Ориентировочный рефлекс встречается не только у этой собаки, но у всех собак и даже у всех других животных, хотя и не всегда в столь резко выраженной форме.

Этот рефлекс, как и все другие рефлексы, имеет свое нanачало во внешней среде. Он имеет свой исполнительный аппарат в целом ряде мышц, заведующих движением определенных частей тела: мышц глаза, мышц шеи, ушной раковины, которые способствуют более выгодной установке органа слуха, мышечного аппарата ноздрей, служащих для втягивания воздуха, и пр. Когда от объекта исходит какой-либо запах, эти последние мышцы тотчас начинают сокращаться. У собаки они играют колоссальную роль в отношении ее первого и главного способа общения с внешним миром, а именно общения через обоняние. Вот почему аппарат этот у животных обладает высокой степенью расчлененности. У человека ориентировка в запаховых раздражителях не играет такой роли, как у собаки. Дарвин связывает выражение многих ощущений человека и выражение многих его эмоций именно с работой этого аппарата втягивания воздуха. С этой же функцией он связывает развитие некоторых так называемых мимических мышц человеческого лица.

[1] Павлов, «Двадцатилетний опыт», изд. 5, стр. 108.

Самым крупным аппаратом первоначального общения с внешним миром у всех является двигательный аппарат глаза. Соответственно этому в мозгу зрительная область имеет свою добавочную сферу, при раздражении которой электрическим током наблюдаются движения глаз. На этих движениях и их координации, как известно, основан весь глазомер и все вытекающие из него способы ориентировки животного в окружающем мире.

Относительно функциональной характеристики ориентировочного рефлекса твердо установлено, что этот рефлекс—врожденный, поскольку мы находим его даже у собаки с оперированным мозгом и притом даже в подчеркнуто резкой форме. В этом отношении он является представителем безусловных рефлексов. Но, с другой стороны, он отличается от остальных безусловных рефлексов весьма существенно. Дело в том, что при повторении ориентировочный рефлекс у нормальных животных исчезает, тормозится. Оно и понятно: при повторных воздействиях новый звук и новый оптический раздражитель не нуждаются больше в специальной «установке» органов внешних чувств. Мы говорим, что ориентировочный рефлекс при повторении у г а с а е т. Если бы это был и с т и н н ы й врожденный рефлекс, как пищевой или половой, то он не мог бы угасать ни при каких обстоятельствах.

В таком случае это, быть может, условный рефлекс? Нет, ориентировочный рефлекс резко отличается и от условного тем, что мы находим его готовым почти с самого рождения. Ориентировочный рефлекс готов до всякого испытания, поэтому мы в праве назвать его пограничным рефлексом. Одной ногой он как бы опирается во врожденную основу, а другой стоит на зыбкой почве приобретенных реакций.

Что делает ориентировочный рефлекс при своем появлении? Он тормозит все другие рефлексы и главным образом в первую очередь рефлексы приобретенные.

В отношении ориентировочного рефлекса все условные рефлексы разделяются на две группы. Под влиянием ориентировочного рефлекса старые условные рефлексы иногда лишь слегка тормозятся, тогда как молодые условные рефлексы исчезают вовсе. Следовательно, ориентировочный рефлекс есть лучший «тест» на проверку прочности условного рефлекса. Но им, конечно, не следует злоупотреблять. Интересно узнать, что делается с ориентировочным рефлексом, когда он угасает, и исчезает ли он навсегда? Трудно создать такие условия, чтобы один и тот же раздражитель в течение ряда лет действовал в совершенно одинаковой обстановке и с совершенно одинаковой силой. На самом деле мы большей частью имеем меняющуюся обстановку и меняющийся комплекс раздражителей, в особенности же меняющуюся силу их. А раз это так—ориен-

тировочный рефлекс постоянно возобновляется в более или менее резкой форме. Ориентировочный рефлекс есть физиологическая основа внимания, как следовые условные рефлексы, о которых мы будем говорить ниже, есть физиологическая основа памяти.

Всякий прием, построенный без учета ориентировочного рефлекса, вызывает угасание его, которое также плохо отзывается на успехе, как и излишняя сила раздражителя. Стоит допустить лишь одно слишком резкое движение или перемену голоса—и условный рефлекс уже тормозится. Но есть и другая крайность, которая, к сожалению, часто встречается на практике. Один и тот же прием иногда повторяется много раз подряд в надежде на то, что он будет лучше усвоен. Но получается иногда совершенно иной, обратный эффект: рефлекс на новизну угасает, и вы увидите, что это угасание тормозит и другие рефлексы. В результате получается общая вялость и сонливость, о которой будет подробно сказано ниже.

С другой стороны, ориентировочный рефлекс или, как его иногда называл Павлов, рефлекс «что такое?» постоянно переходит в рефлекс прикосновения. Он как бы представляет собой слабую тень рефлекса *схватывания* или овладения предметом. Этот рефлекс в известной степени свойственен и человеку. Конечно, при известной тренировке человек начинает удовлетворяться простым лицезрением предмета; он становится способным вырабатывать прочные условные рефлексы, не прибегая к первичному способу ознакомления с ними посредством осязания, как это мы видим, например, у маленьких детей.

ГЛАВА ПЯТАЯ

АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Условные рефлексы из собственных движений животного. Анализ производного акта

В одном из предшествующих разделов нашего очерка, говоря об опытах Шеррингтона и Магнуса, мы сказали, что в организме существует целый ряд рефлексов *положения*, т. е. рефлексов, в которых исходным раздражителем является состояние отдельных частей, согнутых под определенным углом друг к другу. Если вы придали то или иное положение собаке, то тем самым вы вызвали возбуждение в одних частях нервной системы и торможение в других частях. На таких именно рефлексах, как на врожденном базисе, можно строить тот или иной условный рефлекс, как это мы делали, строя условные рефлексы на акте еды или на самооборонительной реакции.

В данном случае врожденными являются те основные координации, которые наблюдаются в спинном мозгу и в нижней части головного мозга, а условным раздражителем является та поза, которая искусственно придается животному.

Попытаемся же осмыслить тот механизм, который лежит в основе разнообразных рефлексов положения, вырабатываемых животными в течение всей их жизни. Мы знаем, что в мозгу животного существует ряд центров, приспособленных для восприятия раздражений, соответствующих определенным видам энергии: световой, звуковой, химической (обоняние, вкус и мн. др.).

Что же представляет собою рецептор, который анализирует самое движение? Участки, связанные с движением, иногда называли *двигательными центрами коры*, имея в виду подчеркнуть этим особую активность этих участков и связывая их с происхождением волевых актов. Двигательные центры коры, по мнению Павлова, отнюдь не являются эффекторами, они суть рецепторы рефлексов, начало которых, подобно рефлексам Шеррингтона, лежит в деятельности (сокращении) самих мышц, участвующих в том или ином двигательном акте.

Эти рефлексы лежат в основе механизма более сложных и тонких форм движения—так наз. двигательных навыков. Итак, если, с одной стороны, всякое движение, где бы оно ни происходило, есть результат сокращения мышц, то, с другой стороны, всякое сокращение мышц является само по себе условным раздражителем для нервной системы.

Мы обычно склонны считать нашу мышечную систему исполнительным аппаратом, но она, как это доказано опытом, есть в то же время очень точный воспринимающий аппарат.

Мы правы, когда говорим, что у нас есть особое мышечное «чувство», но мы не умеем столь же ярко характеризовать его показания, как это мы делаем относительно показания других, которые называются «высшими»: зрения и слуха. У больных прогрессивным параличом это «глубокое» или мышечное чувство исчезает, и тогда человек при закрытых глазах теряет возможность даже и передвигаться без посторонней помощи, не говоря уже о тонкой работе верхних конечностей.

На тонкости условных рефлексов, образуемых с этого мышечного анализатора, на диференцирующей силе этого прибора, заключенного в нашем мозгу, основаны многие из наших профессиональных навыков, поскольку все они связаны с совершенством движений, основаны на постоянной проверке и контроле их выполнения. Части мозга, где помещены центры зрительных, слуховых, кожно-механических, кожно-термических и других реакций,—все обладают возможностью распределять раздражители, идущие в нервную систему, по их значению на отдельные группы или диференцировать их.

Поэтому Павлов называл их «мозговыми концами анализаторов», причем начальную часть их он справедливо помещает в органах чувств.

Быть может центры мозга, соответствующие мышечному чувству, стоят на одну ступень выше других центров? Павлов полагал, что это не так. Он считал двигательный центр равноправным и равноценным с другими анализаторами, но приспособленным лишь для разработки раздражений, идущих не извне, а из самого реагирующего аппарата. Рефлексы, образуемые из собственных движений животного, называются проприоцептивными условными рефлексами.

Область мозга, которую мы называем двигательным центром или анализатором, вполне равноправна с другими анализаторами. Мы сказали, что при всяком раздражении периферического аппарата (глаза, уха) в клетках соответствующего анализатора в мозгу получается довольно сильное возбуждение, если параллельно происходит возбуждение в слюнном центре, то между этими двумя центрами устанавливается временная

связь. Это положение является в системе открытия Павлова основным и обязательным.

Красногорский, ученик Павлова, в простом, но остроумном опыте показал, что если вызывать вынужденное движение собаки посредством специального аппарата, вроде того, который применяется в физиотерапии для раскачивания потерявших подвижность суставов конечностей, и если при этом подкармливать животное, то в дальнейшем стоит только раскачать конечность и сейчас же из протока слюнной железы потечет слюна.

Другими словами, между указанными двумя пунктами в мозгу: 1) центром движения конечности и 2) раздражением пищевого центра при этом обязательно установится связь. Эта связь временная. Отличие таких образованных при участии мышечного анализатора рефлексов от всех других рефлексов состоит в следующем: когда вы замыкаете дугу какого-либо иного (не двигательного) рефлекса на пищевой центр (слюнную железу), то потечет слюна, и этим весь процесс оканчивается. Если же вы имеете дело с условным рефлексом из двигательного анализатора, то актом слюноотделения дело не кончается, а только начинается: всякое осуществленное движение тотчас посылает от себя сигнал в кору (двигательный центр), и вся серия явлений повторяется сначала.

Вот почему так долго казалось, что двигательный центр есть надстройка или контролер над другими областями. С этим предрассудком охотно мирилась и клиника. Лишь тогда, когда Красногорский доказал возможность замыкания на слюнной центр любого движения животного, это недоразумение было устранено, и теперь уже никто не вправе говорить о двигательной сфере, как об особом участке мозга, как о «седалище воли» и т. д.

Однако есть лишь одна особенность, которая позволяет и нам, физиологам, до известной степени выделять двигательный анализатор из ряда других. Эта особенность заключается однако не в центре, а в периферии, т. е. мышце, с которой наши центры являются связанными. Благодаря установленному условно рефлексу мышца оказывается включенной как бы в кольцевую связь. Осуществленное однажды движение возвращается обратно в мозг, но уже в виде раздражения и вновь подвергается здесь процессу разложения или анализу. Таким образом получается как бы многократный контроль, проверка деятельности мышцы, осуществляемая корой мозга.

Только вращаясь всю жизнь в данном кольце или кругу, т. е. будучи постоянно проверяемы на практике, реакции мышечного аппарата достигают того высочайшего совершенства,

которое мы среди людей наблюдаем у профессионалов и мастеров своей специальности (пианистов, стенографистов, наборщиков и др.). Разумеется у животных этот тончайший анализ вовсе не может иметь места.

Итак, определяя основные закономерности высшей нервной деятельности, впервые ставшие известными через изучение слюнных рефлексов собаки, школа Павлова постепенно включила в круг своего изучения также и сферу сложных двигательных проявлений или навыков. При этом оказалось, что всякое мышечное движение возможно замкнуть на слюнную железу, т. е. сделать из него условного раздражителя. Мы убедились, что для этого стоило лишь вызвать данное движение пассивным путем, например, произвести раскачивание конечности и затем это движение «подкрепить» едой.

Таким образом был расшифрован факт, описываемый американскими бихевиористами под названием «метода проб и ошибок». Благодаря описанному опыту Красногорского некоторые недостатки, которые раньше приписывались методу Павлова, а именно отсутствие параллельного со слюной учета движений животного, теперь превратились в их достоинства. Оказалось, что до поры до времени выгоднее было сосредоточить внимание на одном объекте, т. е. на слюнной реакции, установить на ней основные законы, которым подчиняется деятельность мозговой коры, а затем сопоставить их с другими законами, характеризующими движение, т. е. поведение в узком смысле слова. Если до последнего времени американские психологи имели в своем распоряжении лишь один вид контроля, т. е. движение, то Павлов имел два: секрецию и движение и на сравнении их он строил свою новую теорию произвольных движений.

Как однако перекинуть мост от изучения механики пассивных движений, о которых мы говорили выше, к изучению произвольных движений, над которыми работало столько исследователей до Павлова? Опыты Красногорского, как указано, касались лишь пассивных, вынужденных движений животных. Но по Павлову разница между обеими этими категориями движений—произвольными и непроизвольными—заключается отнюдь не в принципе, а лишь в характере, в динамике соответствующих им нервных процессов.

Уже давно, во время первых работ с уловными рефлексами, было замечено, что собака, поставленная в станок и подкармливаемая через определенные промежутки времени, иногда, при совершенно определенных условиях, начинает, не ожидая сигналов экспериментатора, сама нажимать на пусковое приспособление. Это приспособление позволяет ей приблизить автоматическую кормушку, о которой мы упоминали выше,

говоря о камере молчания. Собака как бы сама производит опыт, обеспечивает себя едой.

Постараемся разобраться в этой своеобразной цепи явлений. Понятно, что если какое-нибудь движение животного хотя бы на секунду позволяло ему продлить момент еды посредством удерживания автоматической кормушки, то это движение могло получить преимущественное положение в коре мозга, почему оно и должно усиленно практиковаться собакой. Это явление соответствует методу проб и ошибок американских авторов, у которых животное само по себе выбирается из клетки, снабженной запорами, или постепенно находит дорогу в лабиринте, предварительно обнюхав и обыскав все его углы. Но в данном случае собака, а в особенности еще более развитые животные (например лиса), производит движение пуска кормушки среди полного спокойствия, как бы ни с того ни с сего. Здесь никаких видимых проб и ошибок может и не наблюдаться.

Павлов в одной из своих последних работ показал, что так называемая произвольность этих и еще целого ряда подобных движений также имеет свое объяснение и реальное обоснование в самой структуре условных мозговых связей. Все явление зависит в данном случае от особенностей протекания нервного процесса, которые до сего времени лишь подозревались, а теперь предстали перед нами во всей своей значимости. Мы имеем здесь в виду опыты польских авторов Миллера и в особенности Ю. Канорского.

Это открытие, как и многие другие, началось с мелочей. Работая в лаборатории одного из польских госпиталей, Миллер и Канорский, пользуясь самыми примитивными средствами исследования условных рефлексов, осуществили указанный выше опыт «добывания» собакой пищи без всяких автоматических кормушек и иных сложных приспособлений, которыми к этому времени уже обогатилась лаборатория Павлова. Интересуясь двигательным рецептором и его особенностями, они вместо пользования приборами просто ставили переднюю лапу собаки на невысокий деревянный куб, после чего тотчас же давали ей еду. Собака поедала даваемую ей пищу; из фистулы слюнного протока у нее текла слюна, словом опыт с образованием рефлекса шел своим чередом.

Через некоторое время, однако, было замечено, что стоит лишь экспериментатору приступить к подготовке опыта, как уже собака сама начинает сгибать лапу в соответствующем суставе. Собака как бы «салютовала» передней конечностью своему хозяину. Это часто бывает и в обиходе, например, при дрессировке собаки на слова «подай лапу», которые обычно сопровождаются получением какого-нибудь лакомства.

Тогда авторы попытались сделать условный раздражитель из того же сгибания лапы, но не на дачу еды, а на вливание ей в рот раздражающего вещества—кислоты. При наличии выделения слюны Канорский и Миллер не только не получили сгибания лапы, но получили, наоборот, резкое и длительное разгибание ее, зависящее очевидно от действия мышц-антагонистов. Теперь, когда речь шла о кислоте и когда экспериментатор входил к собаке, она «приветствовала» его совершенно противоположным жестом, а именно вытянутой и как бы одеревяневшей лапой, которую разогнуть не представлялось даже возможным. Открытие это было проверено авторами в лаборатории Павлова, куда они направились со всеми материалами, и послужило темой для специальной книги, изданной на польском языке, посвященной анализу произвольных движений и снабженной предисловием Павлова.

Для тех, кто внимательно следил за постепенным развертыванием павловского учения о временных связях в мозговой коре, лежащего в основе учения об условных рефлексах, это открытие не было неожиданностью: на некотором этапе закрепления этой связи, т. е. при наличии большой прототоренности пути между пунктом условного рефлекса в коре и пунктом безусловного раздражения в нижележащих центрах, должна была установиться и на самом деле установилась весьма прочная и тесная связь. Эта связь в момент раздражения голодом пищевого центра могла, оказывается, работать и в обратную сторону, нервный процесс мог менять направление своего хода и устремляться непосредственно от пищевого центра к корковым клеткам. В результате стоило лишь экспериментатору показаться на глаза голодной собаке—и рефлекс в виде движения лапы происходил самостоятельно.

Этим опытом были разрешены два важнейших вопроса: во-первых, один из принципов Дарвина—принцип выработки полезных ассоциированных привычек—нашел в нем свое физиологическое объяснение, а во-вторых, впервые был вскрыт с такой яркостью механизм произвольного движения, по крайней мере у животного. Нет необходимости добавлять, что это открытие явления произвольности имело совсем другой характер и другие последствия, чем те, которые были провозглашены зоопсихологами, уже не раз «открывавшими» произвольность движений животных, которую они связывали с их умом. Вся проблема потеряла ныне свой волнующий характер «таинственности», но зато чрезвычайно выиграла в ясности и четкости линий.

Итак, Павлов, не отрываясь от физиологической почвы, постепенно подошел к анализу явления произвольности в мире животных.

Почему же в таком случае, спросят быть может некоторые, он отрицал в течение 30 лет право пользования термином «произвольность» и даже установил за нее систему штрафов? Потому что он не считал возможным употребление физиологом терминов, физиологическое значение которых оставалось еще не вполне ясным для него и для его школы. Кроме того это вело к путанице и в области чисто человеческой психологии. Но он в праве был изучать корни, зачатки произвольности, начиная с самых низших ее форм. Лишь спустя 30 лет, найдя эти корни в описанном явлении обратных связей в коре головного мозга, он стал говорить о развитии этой способности в ряду организмов, венцом которого является человек.

Мы увидим далее, что иногда эти обратные связи, в особенности под влиянием болезни, но, разумеется, также и в норме, становятся такими яркими, что достигают степени галлюцинаций. Через эти сравнительно редкие, но зато чрезвычайно ярко выраженные случаи извращения нормальной деятельности коры, шел анализ Павлова, дальнейшее продолжение которого привело в конце концов его к новому пониманию болезней личности и расстройств произвольных актов.

Новейшее учение Павлова о двух системах в коре головного мозга

Переходим к изложению интереснейшей главы учения Павлова о трех «инстанциях» или системах, возникших в центральной нервной системе в процессе эволюции ее функций. Первым из этих образований является, как сказано выше, система подкорковых центров нервных скоплений или узлов, «наиболее близко лежащих к коре». Это—область сложных безусловных рефлексов или инстинктов, по психологической терминологии—эмоций или влечений, тесно связанных, как справедливо полагают эндокринологи, с химизмом организма и его изменениями в течение различных жизненных циклов. Эти именно центры дают организму достаточно солидную ориентировку по отношению к внешней среде и обеспечивают его уравновешивание; но эта ориентировка строго приурочена к определенному ограниченному числу жизненных ситуаций (голод, самозащита, половое возбуждение) и далеко не достаточна для установления высших степеней приспособленности. О ней мы еще будем иметь случай говорить подробнее.

Над этой первичной инстанцией и на ее основе формируется вторая мозговая инстанция, т. е. центры условных или временных рефлексов, характеристика которых дана выше. Выгода их действия заключается в том, что эта инстанция, представленная обширными слоями серого вещества в коре больших полу-

шарий головного мозга, обеспечивает значительно более широкую ориентировку организма и через деятельность рецепторов или органов чувств связывает его со всеми явлениями внешнего мира. Это достигается благодаря тому, что соответствующие рефлексы являются очень подвижными образованиями, которые устанавливаются и упраздняются по мере надобности, чем обусловливается огромное расширение способности животного приспособляться к вечно меняющимся условиям внешнего мира и свободно маневрировать в нем. На этом у огромного большинства животных высшая нервная деятельность по существу и заканчивается.

Именно этот у животных высший отдел коры представляет собой непосредственную проекцию внешнего мира, является собранием анализаторов.

Но в течение эволюционного развития человека, в процессе речевого общения, в процессе овладения орудием труда, появляется еще одна замечательная надстройка, а именно орган, который, наслаиваясь над упомянутой вторичной системой, синтезирует, обобщает деятельность непосредственных проекций, служит как бы материальным субстратом новой возникшей гораздо позже способности, а именно способности отвлечения. Следовательно, он участвует в том процессе, который в науке логики зовется процессом образования понятий. По Павлову эта третья (или, если мы отбросим подкорку, то вторая) инстанция установления сложнейших взаимоотношений организма со средой и помещается преимущественно в лобном отделе коры полушарий. Это положение хорошо согласуется с тем, что лобные доли полушарий мозга получают, как известно, свое настоящее развитие только у человека.

Правда, остается неразрешенным основной вопрос: имеется ли в лобных долях, зачатки которых мы находим у всех высших млекопитающих, возможность устанавливать отвлечение, ту или иную форму языка, в каких бы внешних проявлениях она ни выражалась. Мы вернемся еще к этому вопросу, когда будем говорить о павловских опытах с человекообразными обезьянами. Именно в этих опытах Павлов, впервые встав на историческую точку зрения, обращается к истории материальной культуры. Значение функции речи им не только признавалось; речи отводилось определенное место в цепи эволюционных, неврологических факторов. Своеобразие этой функции должно было стать предметом его специального анализа, но его смерть разрушила планы дальнейшей работы в этой области.

Для бихевиориста отвлеченное мышление не представляется сколько-нибудь стоящей внимания проблемой. Мышление, по его мнению, это в значительной мере немая речь и этим исчер-

пывается все. «Бихевиористическая теория речи полагает, что мышление есть поведение, двигательная активность—совершенно такая же, как игра в теннис, гольф или другая форма мускульного усилия», говорит бихевиорист Уотсон. С нашей точки зрения все мускульные усилия, т. е. все явления, непосредственно связанные с реальными воздействиями внешнего мира, остаются в пределах первой сигнальной системы, подчиняются законам условных рефлексов. В следующем, третьем этаже, т. е. во второй сигнальной системе, устанавливаемые связи могут и не носить никакого оттенка мускульности, т. е. не иметь двигательного характера. Следовательно, и законы связи и разрыва этих связей, то, что мы зовем динамикой высшей нервной деятельности, здесь могут быть пополнены новыми закономерностями, пока еще не установленными и значительно более сложными по своему характеру. Повторяем, что здесь, в этом отделе павловского учения, мы не имеем еще четких данных или выводов вполне законченного характера, в основе которых лежал бы решающий дело эксперимент, подобный другим экспериментам Павлова. Мы останавливаемся на этих рабочих гипотезах о различии систем лишь в связи с обширной главой о навыках, к познанию которых физиология условных рефлексов дает богатый и ценный материал, к оценке которого нам и предстоит перейти.

Проблема приобретения и закрепления навыков у человека, начиная с раннего возраста

Из многочисленных исследований и житейских наблюдений мы знаем, что человек родится на свет поистине беспомощным существом с примитивно работающими приемниками раздражения (рецепторами) и весьма скудными средствами для выражения реакций (эффекторами). Тем более представляется интересным проследить физиологический путь, который проходит человек, пока он достигает состояния высокой приспособленности (адаптации) к явлениям окружающего мира и социальной среды. Ведь современный взрослый культурный человек располагает возможностью не только улавливать различные сигналы, преодолевающие сотни и тысячи километров пути, но и реагировать на них при помощи ряда орудий производства, дающих ему возможность производить работу, во много раз превосходящую его собственные силы, как и силы прежнего ограниченного человеческого коллектива. Мы, как и всюду, имеем здесь в виду все растущее усовершенствование машин и их роль в покорении новых сил природы.

Тем более имеем мы право требовать, чтобы нам была дана удовлетворительная формулировка законов этого перехода

человека от простого пользования природой к сложному процессу овладения ее силами. Но напрасно стали бы мы искать этой формулировки в современной экспериментальной психологии. Ее нет или же она страдает чрезвычайной расплывчатостью, неопределенностью.

Начнем с момента рождения на свет. Какие сведения почерпнем мы из современной психологии касательно этого интереснейшего периода развития младенца? Могут ли некоторые стороны деятельности мозга формироваться еще в период утробной жизни плода?

Известный психолог Селли упоминает лишь о том, что жизнь плода представляет собой полусознательное состояние и больше ничего не говорит об этом предмете. Когда же человек перестает быть полусознательным существом? На каком месяце жизни (утробной или внеутробной) заканчивается формирование сознания? Одни психологи отвечают на этот вопрос, указывая различные сроки, другие считают этот вопрос принципиально неразрешимым. Обратимся поэтому к современному состоянию наших физиологических знаний.

С чего начинается процесс развития органа, обслуживающего согласованную деятельность, т. е. работа нашего мозга?

Первыми указаниями на развитие нервной системы служат движения плода, появляющиеся в форме реакций на определенные раздражения ко второй половине его утробной жизни. Количество таких раздражений, падающих на воспринимающие поверхности плода, относительно весьма невелико, хотя оно далеко не равно нулю. К тому же и сами воспринимающие органы и центр всей нервной организации—мозг морфологически еще не развиты. В соответствии с этим количество рефлексов, зависящих от раздражений внешнего мира, сравнительно очень мало. Зато количество рефлексов, происходящих вследствие раздражения клеток мозга составом крови матери, надо признать значительно большим.

М. А. Минковский, исследуя развитие мозга человеческого зародыша, установил, что отдельные слои той корковой массы, которая одевает со всех сторон большие полушария нашего головного мозга, развиваются не сразу, а в известной последовательности, причем некоторые, наиболее сложно устроенные элементы, играющие важнейшую роль в дальнейшей жизни человека, формируются в более поздний период эмбриональной жизни. Но и молодой плод на 2—5-м месяце беременности, располагающий лишь более просто устроенными элементами коры,—этот плод согласно данным Минковского отнюдь не представляет собой какой-то инертной массы; он устроен, как весьма тонко реагирующий прибор.

Минковскому[1] удалось получать человеческие зародыши раннего возраста при искусственных прекращениях беременности, произведенных по различным случайным причинам. На них он испытывал различного рода рефлексы, в частности движения в ответ на то или иное раздражение кожи. При этом он установил тот важнейший факт, что «поведение» таких «будущих людей» отличается некоторыми особенностями, представляющими громадный интерес с физиологической точки зрения. Так, например, рефлексы плода отличаются чрезвычайной склонностью к «иррадиации», т. е. к распространению однажды возникшего возбуждения на всю мозговую массу. Так, Минковскому было достаточно произвести раздражение кожи одной какой-либо конечности (например, ноги), чтобы пришел в действие не только мышечный аппарат этой конечности, как это бывает у взрослых людей, но и мышцы всех других конечностей, туловища, шеи и головы.

Это явление «иррадиации» показывает, что никакой временной связи здесь еще образовать нельзя, так как раздражение расплывается без заметного эффекта по массе коры.

С первого же момента появления ребенка на свет соотношение между работой экстеро- и проприорецепторов резко меняется. Внешняя среда, будь то даже обычная комнатная обстановка, буквально забрасывает воспринимающие поверхности новорожденного тысячью разнообразнейших раздражителей. На первом месте находится относительно низкая температура воздуха, затем прикосновение рук к нежной коже новорожденного, звуки шагов, свет, естественный или искусственный и т. д. В ответ на это мышечная система молодого организма, явившегося в мир, сразу мобилизуется; кожа краснеет (происходит расширение кожных сосудов), глаза производят мигательные движения, руки и ноги приходят в беспорядочное движение, наконец, ребенок громко кричит.

В эти моменты на наших глазах пробегает раздражение по многим рефлекторным дугам, начинающимся во вне и кончающимся также во вне в двигательных органах. Все эти рефлексы имеют своим началом действие внешних агентов и находят выражение в виде движения, причем движения в большинстве своем носят сложный, но еще хаотический характер. Далее следуют важнейшие раздражения, получающиеся при прикосновении губ ребенка к материнской груди, в ответ на что мы вскоре (хотя и не сразу) получаем вполне соразмерные движения сосания, иначе говоря, ряд строго координированных между собой деятельностей мышц, губ, языка, неба и глотки. Мочеиспускание, опорожнение кишечника, дыхание, зевота

---

[1] Сборник в честь 75-летия академика Павлова, Ленинград, 1924.

и сон дополняют перечень этих элементарных рефлекторных деятельностей.

Мы имеем здесь перед собой картину первого этапа процесса развития рефлексов. Удивительно ли, что в первый же момент мы сталкиваемся с целым рядом столь сложных согласовательных, рефлекторных деятельностей, в частности с актом сосания, в котором сразу проявляется чрезвычайное приспособление работы отдельных органов друг к другу и работы всего организма как целого к раздражениям, идущим из внешнего мира (захватывание пищи). Удивление здесь в сущности не может иметь места, так как этот акт у млекопитающих является на первых порах единственно необходимым для того, чтобы ввести в организм питательные начала, без которых немыслимо самое существование. Это не значит, конечно, что рефлекс этот всегда действует безошибочно и сразу. Этот (сосательный) рефлекс является, как мы знаем, врожденным наряду с рефлексами на радужную оболочку, обусловливающими уменьшение радиуса зрачка при усилении света и другими безусловными рефлексами; но он подвергается с первых же шагов значительной коррекции со стороны условных рефлексов, так что определить его врожденную основу не всегда бывает легко.

Какова же дальнейшая картина развития условных рефлексов у ребенка? Положим, что клетка пищевого центра ребенка находится в состоянии возбуждения. Мы знаем, что возбуждение это обусловлено законами биохимии: кровь, израсходовав питательные материалы, полученные ею при первом кормлении, меняет свой состав и приобретает свойства «голодной крови» (Павлов). Клетка пищевого центра приходит тогда в состояние возбуждения. Но наряду с этим на воспринимающие поверхности падает множество раздражений. Так, на глаз действует вид груди матери, на кожную поверхность— прикосновение ее рук и т. д. Все соответствующие этим раздражениям клетки, находящиеся, как указано, в коре больших полушарий, приходят в состояние некоторого возбуждения. Если вслед за этим раздражителем средней силы ребенок действительно получит в рот потребное его организму молоко, то в нервной системе, в коре головного мозга, раздражение перейдет от слабо возбужденного центра (в данном случае от зрительных, обонятельных раздражений) к более сильно возбужденному, т. е. пищевому центру. Таким образом произойдет образование первого условного рефлекса, и ребенок при следующих пробах сам потянется к груди матери или к бутылочке, из которой его питают искусственным путем.

Этот рефлекс представляет собой индивидуальное приобретение данного организма, т. е. приобретение, сделанное в те-

чение его внеутробной жизни. До сих пор, т. е. во время осуществления первого акта сосания, наш испытуемый в функциональном отношении ничем не отличается от других новорожденных. С этого момента, т. е. со времени образования первого рефлекса головного мозга в собственном смысле этого слова, он отличается уже навсегда от своих сверстников. И отличается именно потому, что комбинация световых, тактильных и иных раздражений (например, вид матери, ее возраст, ее приемы ухода) существенно разнятся в каждом данном случае, так как каждая мать в свою очередь отличается индивидуальными свойствами от других матерей. Здесь таким образом кладется первый камень в построении приобретенных индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности.

Через несколько дней (иногда раньше, иногда позже — в этом начинает проявляться индивидуальность) проголодавшийся ребенок уже безошибочно тянется к материнской груди, т. е. его двигательные акты мы можем наблюдать прежде, чем поступило пищевое раздражение, притом наблюдать в более законченном и совершенном виде.

Вскоре ребенок начинает реагировать не только на то, что происходит в данный момент, но и на то, что происходило несколько времени тому назад, т. е. расширяет свои возможности, так сказать, объем своих реакций.

Что касается дальнейшего этапа развития ребенка, а именно возникновение ползания, ходьбы и других естественных движений, то и в этом случае физиологический метод условных рефлексов дает нам богатейший материал, который, однако, еще ждет своей систематизации.

Если локомоция животных, включая и высших млекопитающих, совершается, как мы видели, благодаря установлению сложной цепи рефлексов в спинном, промежуточном и среднем мозгу, то локомоция начинающего передвигаться ребенка имеет еще одно новое звено в коре больших полушарий, повидимому, в двигательном анализаторе, о котором у нас много раз шла речь.

Если эта новая, возникшая в процессе эволюции инстанция не отличалась бы от более древних инстанций, то новорожденный ребенок, подобно некоторым млекопитающим, например, копытным, начинал бы с самого рождения свободно передвигаться за матерью.

Между тем мы видим, что ребенок должен учиться элементарным видам передвижения в течение более полугода. Да и в возрасте после года его движения отличаются еще своеобразной недиференцированностью, иначе говоря, своим неуверенным, шатким характером. Следы эмбриональных, недиференцированных движений наблюдаются по некоторым дан-

ным даже до 5—6 лет. Зато, когда эти движения, вся эта сложная локомоция, наконец, образовалась, то всякое нарушение целости именно этого коркового аппарата или анализатора движений прежде всего отражается на совершенстве наших локомоций. Если птица с удаленными мозговыми полушариями еще может некоторое время летать или хлопать крыльями, если собака, оперированная по Шеррингтону, долго может сохранять равновесие, то человек, имея даже небольшое кровоизлияние в области высших центров коры, зачастую лишается способности движения.

Этот фактор постепенного осложнения, казалось бы, простейшего двигательного акта далеко не единственный в своем роде: поскольку полушария головного мозга и в особенности кора являются продуктом многотысячелетнего развития, поскольку с ними связана самая высшая ступень эволюции—покорение сил самой природы, то этот орган постепенно подчиняет себе не только центры элементарных двигательных актов, но и сферу деятельности органов питания, сердцебиения, секреции и экскреции. На языке педологии этот период характеризуется тем, что ребенок начинает «управлять естественными отправлениями своего тела». Вместе с тем ребенок становится членом детского коллектива, который, как известно, формируется между 2 и 4 годом (условное начало так наз. дошкольного возраста).

В этот же период или немного позже (все даты здесь имеют, разумеется, весьма приблизительный характер и зависят от места, эпохи, социальной среды) формируется и речь ребенка, которая, если ее взять в плане развития условных рефлексов, имеет огромное, пожалуй, решающее значение. Павлов в согласии со многими авторами приписывает речи первое место в происхождении власти человека над природой, хотя он и указывает вслед за Бэконом на некоторую ненадежность слова, как способа отображения действительности, называя слово лишь «сигнальщиком» действительности.

Однажды, беседуя в кругу своих учеников, Павлов так определил свое отношение к этому важнейшему вопросу познания: человеческая мысль предстает перед нами облаченной как бы в три одежды. Первая наиболее скромная, в то же время самая близкая к истине—это одежда движений; вторая—средняя, более украшенная—это одежда письменных знаков или графических символов; наконец, третья самая роскошная, но зато и самая поверхностная—это одежда словесных сигналов, символика речи, отделенная от непосредственного выражения мысли двумя предыдущими.

Невольно вспоминаются слова Энгельса в его статье «Роль труда в очеловечении обезьяны», где он говорит о значении

общества в развитии промыслов, науки и искусств: «Перед всеми этими образованиями, которые представлялись сначала продуктами головы, господствующими над обществом, отступали на задний план более скромные произведения человеческой руки, тем более, что голова, имевшая задачу составлять планы для трудовых операций уже на очень ранней ступени развития (например, в первобытной семье), имела возможность заставить чужие руки заняться практическим выполнением своих предначертаний. В голове, в развитии и деятельности мозга видели единственных двигателей быстро развивающейся цивилизации. Люди привыкли при объяснении своих действий исходить из своего мышления, а не из своих потребностей (которые, конечно, отражаются в голове, сознаются), и таким образом возникло с течением времени то идеалистическое мировоззрение, которое с эпохи падения античного мира владело умами. Оно владеет и теперь ими в такой мере, что даже материалистически мыслящие естествоиспытатели из школы Дарвина не могут себе составить ясного представления о происхождении человека, они не видят роли, которую играл при этом труд».

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ВЗГЛЯД ПАВЛОВА НА ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Опыт Ерофеевой и отзыв о нем Шеррингтона

Вопрос о торможении для физиологии не нов. Начиная с бр. Вебер, получивших впервые в 1845 году торможение деятельности сердца при раздражении блуждающего нерва, через опыты Сеченова с так называемым центральным задерживанием рефлексов, к опытам Шеррингтона и Магнуса идет одна широкая дорога. Что касается внутреннего интимного механизма торможения, столь тесно связанного с различными взглядами физиологов на жизненные явления вообще, то здесь много потрудились Дюбуа Реймон, Пфлюгер, Ферворн и Н. Е. Введенский. И все-таки учение о торможении Павлова светится среди этих теорий совершенно особенным светом. Начнем хотя бы с его опытов над торможением безусловных рефлексов.

Мы сказали вначале, что физиология имеет дело с несколькими основными безусловными рефлексами: пищевым, оборонительным, половым, куда следует прибавить до известной степени еще ориентировочный рефлекс, который, как сказано, отличается от других безусловных тем, что способен быстро угасать при повторении или переходить в другие реакции организма.

Эти рефлексы, как и все их более простые родоначальники, в частности движения высших животных, изученные Лебом и др., способны вступать между собой в определенные взаимоотношения. Исследуя историю этих взаимоотношений, в сущности говоря, мы уже получаем первые предпосылки учения Павлова о торможении. В процессе развития работ с условными рефлексами Павлову и его ученикам очень рано пришлось столкнуться с вопросом о том, какие силовые показатели свойственны безусловным рефлексам: пищевому, половому и оборонительному? Когда эти рефлексы помогают и когда мешают друг другу?

Основной факт, с которого началось изучение этих взаимоотношений или, как иногда выражается Павлов, изучение

иерархии этих врожденных рефлексов, мы находим в работе Ерофеевой в ее диссертации, проделанной в 1912 году.

Вот опыт, носящий с тех пор ее имя: предположим вы имеете животное, которому каждый день дают в определенном станке мясо-сухарный порошок, причем эта пища является только частью той общей пищи, которую она получает по окончании работы уже по возвращении в питомник. Таков режим всех лабораторий Павлова, поскольку в них изучается высшая нервная деятельность, требующая поддержания пищевого центра к моменту опыта в состоянии средней степени возбудимости.

Пусть, начиная с определенного дня, наше животное, будучи поставлено в станок для опыта, получает не звонок и не свет, а получает электрическое раздражение кожи, которое при известной степени силы вызывает у собаки весьма резкий оборонительный рефлекс, то есть не положительный, а отрицательный. Раздражение кожи стимулирует у всякой собаки сложную оборонительную реакцию, выражающуюся в том, что животное начинает отталкиваться ногами, бороться, рвать путы, которые его связывают, и в конце концов убегает, если его не удержать специальными мерами. Добавим, что наш экспериментатор во все время раздражения пытается подкормить животное едой, предлагая ему пищу улучшенного качества (мясо-сухарный порошок). Результат все же получается отрицательный—животное не только не берет пищи, но даже начинает проявлять отрицательную реакцию в отношении всей экспериментальной обстановки: оно перестает входить в ту комнату, где производятся опыты, его нужно вводить силой туда, куда оно раньше рвалось, ожидая еды.

Итак, в данном случае основной и важнейший пищевой безусловный рефлекс тормозится под влиянием более сильного конкурирующего с ним раздражителя—электрического тока. Уже из анализа этого простого факта становится ясно, что безусловные рефлексы, эти постоянные участники и основа деятельности всей нервной системы, далеко не всегда обнаруживаются во всей своей силе. Появление на сцене одного рефлекса, одного достаточно мощного раздражителя в виде, например, электрического тока тотчас угнетает, тормозит другие также врожденные виды деятельности. Это и есть первый вид торможения, который Павлов называет простым или внешним, пассивным торможением.

Но на этом опыт Ерофеевой не оканчивается. Чтобы повысить возбудимость пищевого центра, мы прекращаем давать какую бы то ни было еду животному вне обстановки данной экспериментальной комнаты, т. е. таким образом мы теперь пускаем в ход мощный раздражитель—голод. Через некоторое время мы замечаем, что голодание делает свое дело: собака

более спокойно начинает относиться к вводу в экспериментальную комнату, внешняя реакция на ток понемногу затихает, но еды еще собака не берет. На всей обстановке, которая связана с получением травмы, пока лежит отпечаток торможения.

Проходит день, два, наконец, неделя—наше животное начинает худеть и падать в весе, но на опыт идет все еще неохотно. Благодаря обеднению крови питательными веществами начинает больше и больше раздражаться пищевой центр. Посредством голодания мы как бы заряжаем пищевой центр, увеличиваем его возбудимость. Чем дальше идет это «опустошение» крови, тем выше становится зарядка пищевого центра. Потеряв значительный процент своего веса, животное постепенно уменьшает сопротивление и начинает понемногу осторожно брать еду; тогда включается ток и вся история начинается сначала, но уже в гораздо более ослабленной форме.

Наблюдая животное далее, мы убеждаемся, что постепенно все те раздражения, которые раньше вызывали целый ряд оборонительных движений, которые замыкались на центр самообороны, начинают теперь замыкаться на пищевой центр и в конце концов получается такое положение дела: животное стоит в станке спокойно и ждет пищи. Стоит только включить электрический ток и уже собака начинает вилять хвостом и производить целый ряд явно «пищевых» движений: начинается процесс выделения слюны; мы усиливаем немного ток—пищевая реакция не уменьшается. Итак, условный пищевой рефлекс на боль образовался.

В данном случае, в опыте Ерофеевой, мы имеем как бы *переключение или перетягивание нервной энергии из центра оборонительных движений в центр пищевых движений.* Те движения собаки, которые ранее были направлены на совершенно другие надобности, например, раскрывание рта, первоначально направленное на то, чтобы перегрызть шнур, теперь оказались переключенными на совершенно иные объекты и цели, например, на то, чтобы лучше схватить пищу. Все поведение собаки теперь представляется совершенно иным, чем раньше, в период выработки рефлекса. Вместо напряженных конечностей и мышц позвоночника собака вся изображает ожидание и приветливость, как будто она соскочила с приведенной выше иллюстрации Дарвина к его «Выражению ощущений», не говоря уже о том, что мы имеем перед собой дополнительный указатель вновь образованного рефлекса, а именно—слюну.

В этом опыте, несколько напоминающем римский рассказ о Муции Сцеволе, впервые с такой яркостью удалось продемонстрировать огромную роль физиологической зарядки пи-

щевого центра и притом показать на примере, который является как бы небольшим эпизодом в борьбе за существование.

Шеррингтон, присутствовавший в те дни в лаборатории Павлова в Военно-медицинской академии, как о том передает другой натуралист Ж. Бон, воскликнул: «Теперь я понимаю радость христианских мучеников, с которой они всходили на костер».

Но в этом опыте мы имели в сущности гораздо большее, чем материал для различных исторических аналогий: мы имели возможность проследить возникновение новой цепи рефлексов, одним из главных звеньев которой служил нам не какой-либо внешний раздражитель, а врожденный безусловный рефлекс—боль. Этот простой опыт лучше всего показывает силу и мощь физиологического метода.

Однако проверочные опыты, произведенные тем же автором, Ерофеевой, показали, что это положение (образование торможения в очаге оборонительных движений и возникновение положительного условного рефлекса на боль) действительно только для средней степени силы раздражающего агента (электрического тока).

При усилении тока до чрезвычайной степени силы, условный рефлекс на боль не образовался. Следовательно торможение в болевом центре не имело более места, и собака пыталась убежать, как и все собаки, не подвергшиеся специальной обработке.

Еще важнее отметить, что когда Ерофеева применила тот же ток средней силы, но к различным местам кожи, то наступило то состояние хаоса, которое впоследствии получило название срыва высшей нервной деятельности, о которой мы будем говорить в конце этой главы.

Итак, в центральной нервной системе нет места постоянной «табели о рангах», нет места определенному, раз навсегда данному взаимоотношению процессов как возбуждения, так и торможения. Эти процессы постоянно изменяются, то выдвигаясь один на место другого, то вновь уступая его другому. Теоретически рассуждая, мы можем зарядить любой центр до любой силы, так что все остальные должны будут перед ним «стушеваться».

Приведем яркий пример из борьбы животных за пищу, хорошо известный охотникам и натуралистам. В этой борьбе животные часто жертвуют целостью поверхностных слоев своей кожи. В частности они легко жертвуют кожей ушей и кожей на спине. Но коль скоро дело начинает доходить до вентральной (брюшной) поверхности тела животного, где поблизости лежат биологически важные органы—сердце, кишечник, или коль скоро зубы врага проникают уже до кости, тогда сейчас же

оборонительный рефлекс получает перевес, и животное оставляет место состязания. Незабываемые сцены в этом духе в литературной форме даны в «Белом клыке» Дж. Лондона. То же мы видим в борьбе у птиц между самцами из-за самки. Самцы в брачный период их жизни жертвуют своими перьями и другими своими украшениями, становятся как бы нечувствительными к травмам. Поскольку в данный момент у самцов преобладание имеет половой центр, все остальные интересы приносятся в жертву, но коль скоро наступает момент, когда проклевывается мышца иногда до кости, повреждаются глаза, то один из самцов отступает, естественно предоставляя возможность победителю воспользоваться результатами своей победы.

Теперь мы можем еще конкретнее представить себе структуру высшей нервной деятельности и ее основы. Итак, на почве простых врожденных взаимоотношений, на почве этих борющихся, входящих в известные конфликты и контакты безусловных рефлексов, создается огромное здание приобретенных реакций, которые в той или иной форме существуют несомненно у каждого животного вида. Такова биология условного рефлекса. Но из описания предшествующих опытов Ерофеевой мы можем сделать еще один чрезвычайно важный чисто физиологический вывод: если мы в состоянии переключать энергию нервной системы с одного центра на другой так, что один безусловный рефлекс сделается сигналом для другого рефлекса, то в какой же степени более богатый материал должны дать условные, т. е. выработанные нами временные рефлексы? И действительно опыт показывает, что торможение даже в его простейшем виде легче изучать не на безусловных, а на условных рефлексах. Пользуясь ими для усиления и ослабления безусловных рефлексов, подбирая различные условные раздражители, мы можем поднять безусловный рефлекс до чрезвычайной высоты или же ослабить, затормозить его до минимума, что в сущности имеет место и в опытах Ерофеевой, где вся обстановка комнаты, степень близости к еде также играет роль условного раздражителя, сперва положительного, а позже отрицательного. Поэтому мы и переходим к описанию другого вида *торможения*, так называемого *внутреннего* или активного, с которым тесно связано также и понятие об отрицательных рефлексах, об анализе внешнего мира и, наконец, учение Павлова о сне.

Угашение условного рефлекса и другие виды внутреннего торможения

Мы знаем, что большое число ученых, врачей и философов, людей выдающегося ума, работали над проблемой сна, гипноза, внушения. Но все же с точки зрения *физиологи-*

ческой эти вопросы оставались до последнего времени мало освещенными, а потому оставляли много места для умозрения и спекуляции.

Между тем сон и гипноз, помимо их огромного теоретического значения, представляют громадный практический интерес: достаточно сказать, что человек около трети своей жизни (при условии 8-часового ежесуточного сна) проводит в постели; внушением пользуются врачи для того, чтобы лечить от многих тяжелых привычек, особенно наркомании. Наконец, и в судебной экспертизе гипноз, вынужденные действия играют известную роль.

Павлов подошел к расшифрованию сна и смежных с ним состояний, отправляясь от совершенно своеобразных позиций. Он сумел эти сложные запутанные лабиринты, служившие убежищем для всякой метафизики, превратить в широкие улицы, открытые для всеобщего регулярного движения; он сумел осветить эту темную область прожектором современной науки.

Как истинный натуралист он решил и патологию сна поставить на службу физиологии активно работающего мозга, т. е. объяснить через изучение сна многие ранее непонятные факты из области нашего бодроствования, из практики «обыденной жизни» и сделал это полнее и лучше, чем Фрейд и другие современные клиницисты.

Понятно, что во всех этих сложных случаях он отправлялся от анализа наиболее простых фактов, старался всегда разлагать сложные явления торможения на простые элементы и лишь впоследствии переходил к синтезу, к объяснению наиболее запутанных, главным образом клинических, явлений.

Самым простым явлением, которое помогло ему, однако, глубоко проникнуть в механизм происхождения сна, является так называемое угашение условного рефлекса. Мы уже говорили о нем, когда разбирали наиболее важную особенность деятельности коры головного мозга—именно способность к разрыву выработанных мозговых связей (ассоциаций).

Напомним, что условные рефлексы названы временными связями именно потому, что по миновании надобности, например, при всякого рода изменениях во внешней обстановке (а такие изменения соотношений между условным и безусловным рефлексом в реальной жизни животного имеют место очень часто), соответствующая мозговая связь теряет свою силу, т. е. разрывается иногда надолго, а иногда и вовсе перестает существовать.

Вот живой пример угашения рефлекса, взятый нами из демонстративного курса, читанного Павловым в 1924 году, кото-

рый, между прочим, лег в основу его «Лекций о работе больших полушарий головного мозга»[1].

Для показа опыта с угашением служила исследованная нами в течение ряда лет лабораторная собака «Прима». Раздражитель—ритмический стук метронома—104 удара в минуту. Обычная величина слюнной реакции у этой собаки благодаря длительной предшествующей выработке была равна 10 каплям за 30 секунд изолированного действия метронома, причем первая капля падала всегда на 3—4-й секунде, считая от начала действия метронома (латентный период условного рефлекса).

Эти два цифровые показателя, служащие основой для характеристики всякого условного рефлекса, наша собака обнаружила и на этот раз при демонстрации опыта в студенческой аудитории Военно-медицинской академии.

При опыте с угашением разница по сравнению с обычными опытами состоит, как известно, в том, что по прошествии обычных 30 сек. еда не подается собаке. Это последнее обстоятельство служит причиной постепенного изменения величины условного рефлекса. В данном случае при последовавшей через 2 минуты пробе метронома собака дала за 30 сек. всего лишь 7 капель слюны; латентный же период при этом увеличился до 7 сек., чем еще раз было подчеркнуто наступившее ослабление связи между соответствующими клетками коры (условным и безусловным центрами).

Далее, через каждые 2 минуты (регулярность, как показал Бабкин, здесь имеет большое значение) мы снова пускали наш условный раздражитель—метроном, но получили уже 8 и даже 5 капель, т. е. эффект вполовину меньший, чем вначале, когда рефлекс на метроном с нашей стороны еще не подвергался угашению.

Для наглядного сравнения цифрового материала приведем весь протокол опыта полностью с теми графами записи, которые приняты в лабораториях Павлова (см. табл. на стр. 110).

Что показывает этот протокол? Он показывает, что те, кто ждали быстрого разрыва условной связи, разочаровались, хотя мы не посылали еду вслед за метрономом: эффект слюноотделения уменьшался постепенно, как бы исподволь, подчиняясь нашему «насилию». На момент он даже ожил под влиянием движения в аудитории, жадно следившей за ходом демонстрируемого опыта. Но в конце концов на седьмом угашении слюноотделение сократилось до трех капель при сравнительно большом латентном периоде (13 сек.).

Из примечаний к протоколу видно, что собака переносила весь этот опыт с видимым трудом. Она озиралась, беспокои-

---

[1] Изд. 1, Ленинград—Москва, 1927, стр. 54.

лась и т. д. Таким образом «искусство забывать» оказалось, по крайней мере для данной собаки в этой серии опытов, ничуть не более легким, чем искусство запоминать. Павлов в своих работах неоднократно подчеркивал важный физиологический смысл акта забвения или, что то же, явления разрыва временной связи. В самом деле, если бы

Время начала раздражения в мин.	Раздражитель	Время изолир. действия	Слюнной эффект в каплях	Латентный период в секундах
0	Метроном	30 сек.	10	3
2		30 »	7	7
4		30 »	8	5
6		30 »	5	4
	Движение в аудитории			
8		30 »	7	5
10		30 »	4	9
12		30 »	3	13

метроном, который в приведенном опыте лишился своей близкой связи с едой и перестал сигнализировать ее, продолжал бы у данной собаки вызывать соответствующий рефлекс, то это было бы просто недопустимо биологически. Если бы однажды включенный контакт какого-либо прибора продолжал бы все время оставаться замкнутым, то это было бы обузой, а не облегчением. И мы видим, что животное на наших глазах постепенно рассталось с этой «бывшей» привычкой реагировать на метроном как на еду. Быстрота разрыва соответствующей связи зависит, как и во всех таких случаях, от трех основных причин:

1. От физической силы раздражителя и степени предшествующей тренировки животного, т. е. от числа произведенных сочетаний метронома с безусловным раздражителем (едой).

2. От типа нервной системы животного, иначе говоря, от индивидуальных свойств его мозга.

3. От обстановки, в которой производилось угашение (в данном случае от поведения аудитории).

Мы видели, что малейшая перемена обстановки, а именно движение слушателей, совпавшее с 5-м повторением нашего угашаемого рефлекса, заметно оживило его, хотя и не надолго.

Этому обстоятельству (т. е. оживлению угашаемого рефлекса) Павлов придает огромное значение и описывает его под именем растормаживания. Часто возвращаясь к смыслу

этого факта—устранения торможения посредством воздействия извне, Павлов в последнее время связывал его с относительной слабостью постороннего раздражителя (в данном случае незначительного шума в аудитории), который, разливаясь по массе коры больших полушарий, устранил тормозное состояние, вызванное нами путем угашения.

Здесь мы впервые сталкиваемся с фактором силы раздражений, которому в дальнейшем ходе изложения вопроса о торможении и сне суждено играть такую выдающуюся роль.

Обратим наше внимание еще на четыре весьма существенных вывода, вытекающих из более тщательного анализа описанного процесса угашения.

Во-первых, оказывается, что достигнутое нами угашение рефлекса на метроном, даже если рефлекс доведен до полного нуля, не решает его судьбы; по прошествии некоторого времени, например, на другой день, он вновь может достигнуть прежней величины, например, 10 капель слюны за 30 секунд изолированного действия метронома. Стало быть явление угашения рефлекса, как и его установление, обнаруживает свой временный характер: по истечении определенного срока выработанная в мозгу условная связь выступает вновь в своем прежнем значении. Конечно, путем многодневного и систематического угашения можно добиться и полного уничтожения выработанного рефлекса, но для этого, как оказывается, нужен труд и притом не малый.

Второе обстоятельство: если условный раздражитель хотя изредка подкреплять соответствующим безусловным (едой), то можно работать с угашением месяцы и годы, как это показал в своей интересной диссертации Б. Коган, и каждый день иметь перед собой неизменную величину условного рефлекса, по крайней мере в начале опыта. Приведем здесь сводку кривых, полученных нами однажды в процессе работы с двумя животными (рис. 21). Мы видим, что кривые угасания слюнного рефлекса спускаются сначала более круто, а затем более полого, т. е. дают типичную гиперболическую кривую или кривую логарифмического ряда, хорошо известную нам из знаменитых опытов психофизиков Вебера и Фехнера.

По мере приближения к полному отсутствию эффекта (так называемому абсолютному нулю) у испытуемого (в нашем случае у животного) после краткого времени беспокойства, также очень характерного, обнаруживается дремота, вялость, неподвижность, переходящая в общий сон, иногда весьма глубокий. Итак, мы видим, что торможение, вызываемое нами путем разрыва одной только установленной ранее временной нервной связи, при суммации его благодаря повторению

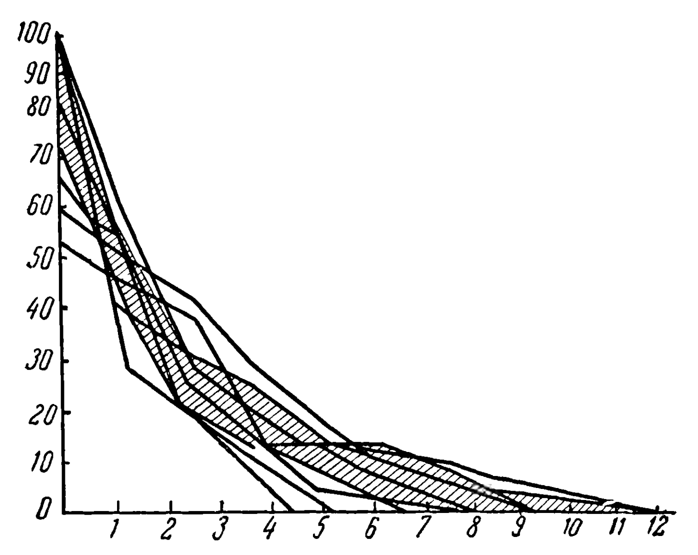


Рис. 21. Кривая угашения условного рефлекса при многократном испытании без подкрепления (по работам автора). Величина эффекта указана в процентах к исходной величине. На оси ординат—количество слюны, на оси абсцисс—порядковый номер пробы.

постепенно переходит в сон, по крайней мере у животных. Ниже мы убедимся, что то же самое имеет место у многих людей. Восстановление условного рефлекса, оживление временной связи, растормаживание ее—всегда сопровождается уничтожением сна, восстановлением бодрого состояния животного.

А отсюда уже недалеко до того вывода, который был сделан Павловым в особом мемуаре, представленном в 1922 году в Академию наук после 20 лет детального изучения подобных явлений (впервые угашение в описанном нами виде было получено в опытах Бабкина еще в 1903 году). Торможение, возникающее в результате разрыва условной связи, с одной стороны, и торможение, возникающее в случае наступления нормального, физиологического сна, с другой—представляет в сущности один и тот же процесс.

От этого заключения, классического по своей простоте, к которому Павлов пришел однако не сразу, но через ряд промежуточных гипотез о своеобразии состояния сна, выиграла и физиологическая теория сна[1], выиграла и практика работы с условными рефлексами.

---

[1] Как известно, существует еще ряд других теорий сна, в частности химическая теория, гистологическая теория и др.

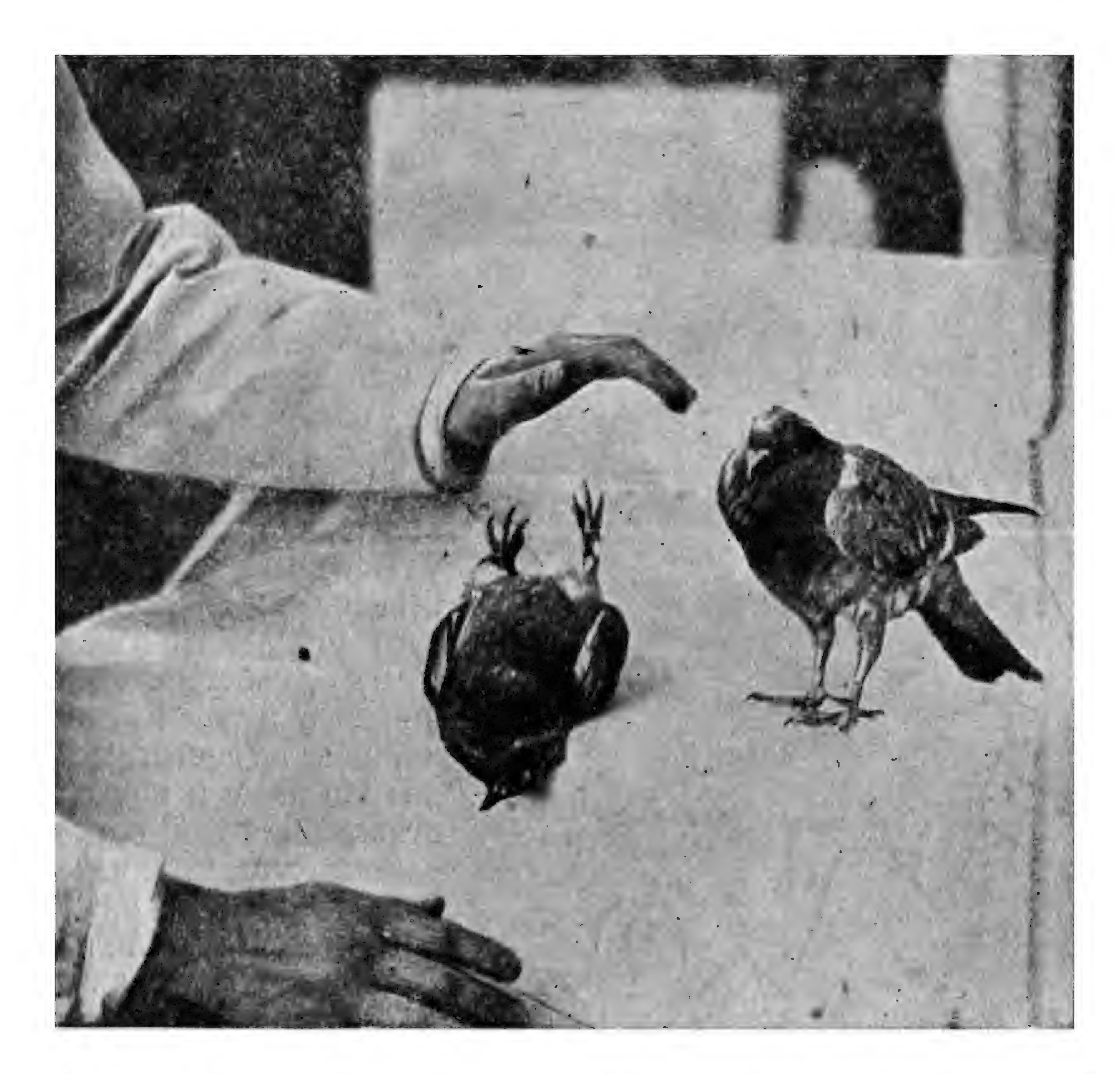
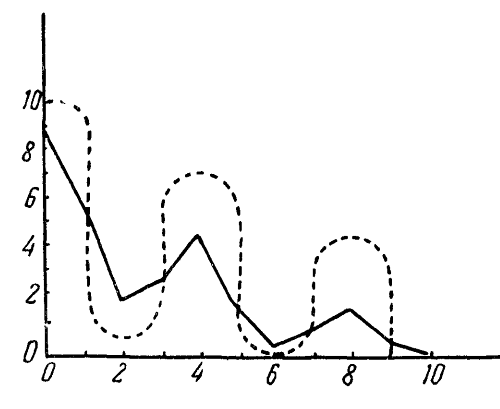


Рис. 22. Опыт с гипнозом животных (голубей) (по Кирхеру); рядом с усыпленным голубем поставлен для сравнения второй голубь.

Между прочим нашел свое разъяснение и давно известный эксперимент с гипнозом птиц (рис. 22).

Теперь оказалось возможным не только по желанию погружать животное в сон, пользуясь наиболее простым физиологическим приемом—в частности угашением, но и измерять глубину сна, задерживать ход развития сна на любых его фазах и на любой срок. Вот это последнее обстоятельство и привело физиолога к анализу гипноза, внушения и наконец сомнамбулизма и летаргии, о чем мы будем говорить позже, когда познакомимся с целым рядом дополнительных опытов, связанных с характеристикой других видов внутреннего торможения.

Пока же обратим внимание на последнее обстоятельство, замеченное в описанном опыте в аудитории. Именно в этом лекционном опыте нам впервые удалось подметить (впоследствии этот факт был подтвержден целым рядом исследователей),



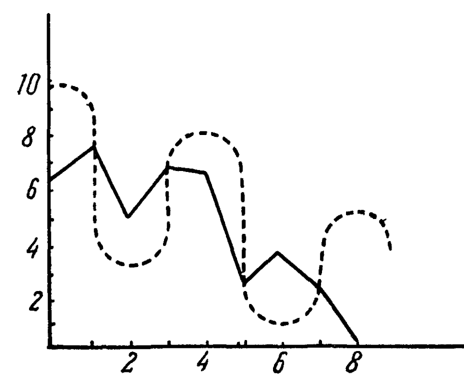


Рис. 23. Волнообразность процесса угашения условного рефлекса (по Фролову и Виндельбанд). На оси ординат указана величина условного рефлекса в каплях, на оси абсцисс — порядковый номер пробы.

что даже при полном постоянстве силы условного раздражителя и при полной идентичности обстановки опыта иногда наблюдаются колебания величины условного рефлекса и латентного периода, причем колебания эти имеют строго ритмический характер. Оказалось, что каждый условный рефлекс (правда, не у всех животных, а лишь у так называемых уравновешенных и инертных натур) угасает волнообразно, постепенно понижаясь в своей величине, пока не достигает нуля. Но даже и после достижения нуля возможны еще одиночные взмахи рефлекса, как бы временное и самостоятельное оживление его (рис. 23).

Этим обстоятельством мы обязаны явлению так называемой индукции, о чем будет сказано ниже. Многочисленные опыты со следами, остающимися в клетках коры головного мозга после исчезновения внешнего физического агента (например звука метронома), необходимо приводят к мысли, что нервный процесс, столь глубоко скрытый от нас, может быть характеризован как ритмический, пульсирующий; ему, как оказывается, свойственно постепенное затухание подобно тому, как оно свойственно некоторым физико-химическим и электрическим процессам, имеющим «пульсирующий характер», с той, однако, разницей, что явления затухания в мозгу конечно имеют гораздо более сложную физико-химическую природу и длятся месяцы, годы и даже десятки лет. На этой ритмике основан, повидимому, физиологический механизм явлений памяти и репродукции однажды виденного. Это явление имеет также ближайшее отно-

шение к механизму возникновения сновидений, которые при всей своей странности часто выявляют некоторые закономерности сочетания угасающих следов.

Следовые условные рефлексы

Понятие о следах раздражения, проявляющихся в форме так называемого последействия, известно из общей нервной физиологии. Всякое, даже короткое, раздражение нервного волокна приводит к тому, что после его прекращения вызванный им эффект, например замедление сердцебиения при раздражении блуждающего нерва, не проходит, а затихает постепенно. Это значит, что физико-химические изменения, вызванные в нервном волокне действием раздражителя, например электрического тока, дают себя знать еще некоторый промежуток времени после окончания раздражения.

В 1909 г. Пименову, а позднее и Гроссману удалось образовать специальный условный рефлекс, вводя безусловный раздражитель после прекращения действия условного. Оказывается возможным ввести паузу между концом действия условного раздражителя и началом действия безусловного, и все же условный рефлекс образуется. Такой рефлекс по праву был назван следовым условным рефлексом. Выяснено, что эти рефлексы подчиняются тем же основным законам, которыми управляются и обыкновенные («наличные») условные рефлексы. Но авторами были указаны и черты различия между этими двумя видами рефлексов. А именно, оказалось, что следовые рефлексы образуются с большим трудом, т. е. получаются после большого числа подкреплений безусловными; мало того, при переводе наличного рефлекса в следовой (т. е. при первых пробах после введения паузы) наблюдается фаза, когда выработанный рефлекс на данный раздражитель исчезает, а животное при этом даже впадает в сонливое состояние. Потом это явление ослабевает, но и впоследствии, когда условный следовой рефлекс кажется вполне установившимся, он, во-первых, остается менее значительным по величине, а, во-вторых, отличается малой стойкостью. Более рациональным способом образования следового рефлекса является перевод его из «наличного» с постепенным удлинением паузы. Все это вместе показывает, что в наших опытах со следовым условным рефлексом принимает участие какой-то новый фактор, отсутствующий в опытах с наличными рефлексами. Этот фактор есть время. Физиологически период паузы никак не может считаться пустым. Как показали наши опыты, в течение этого периода в соответствующем анализаторе происходит ряд интереснейших процессов, обусловли-

вающих волнообразность затухания раздражения в центральной нервной системе. Нет ничего странного в предположении, что время может быть возбудителем, что реакция на время есть важнейшая реакция животного, начиная с низших и кончая высшими. И если физиология глаза и кожно-мышечной воспринимающей поверхности показала, насколько важным для организма является изменение пространства, ибо без измерения расстояния не обходится ни один жизненный приспособительный акт, то физиология условных рефлексов с несомненностью показывает теперь, что реакция на время (отсчет времени) есть такая же важная, если не еще более важная часть приспособительной деятельности животного. Все столь часто наблюдаемые явления, начиная с движений моллюска, помещенного в аквариуме и открывающего свою раковину в часы отлива на побережье, где он родился, и вплоть до движения гимнаста, раскачивающегося на трапеции,—все живые существа, выполняющие свойственные им функции, постоянно отсчитывают время. Точные опыты над изучением чувства времени по методу условных рефлексов показали, что, если производить кормление собаки через равные промежутки времени, например через тридцать минут, то путем упражнения можно достигнуть того, что слюна начинает выделяться каждый раз, когда стрелка секундомера покажет $29^1/_2$ мин. То же самое в значительной степени относится и к человеку, хотя между людьми именно в этом отношении наблюдается огромное индивидуальное различие. Необходимо добавить, что профессии, требующие высшего сосредоточения внимания, дают наибольший процент точного отсчета времени (опыты Изергиной). Возьмем хотя бы столь часто встречающееся явление пробуждения в заранее намеченный срок. Вы ложитесь спать, установив будильник на определенный час и минуту. В определенный момент вы просыпаетесь, хотя в общем вы спите очень крепко и спокойно. Вы смотрите на часы—стрелка их приближается к намеченному сроку. Еще минута, и будильник часов начинает звонить.

Несомненно очень многим при этом кажется, что где-то внутри их организма имеются свои часы. В опытах со сном было показано, что в период полного покоя животного отсчет времени в нервной системе *улучшается*. Действительно в бодрственном состоянии мы допускаем большие ошибки в отсчете времени (так наз. иллюзии длительности). Но несомненно, что всякая наша бодрая регулярная деятельность сопровождается точным отсчетом времени в низших и в особенности в высших центрах. Ритмика высших процессов является основой отсчета времени—самым сложным или, если хотите, самым *основным* часовым прибором, каким мы вообще располагаем.

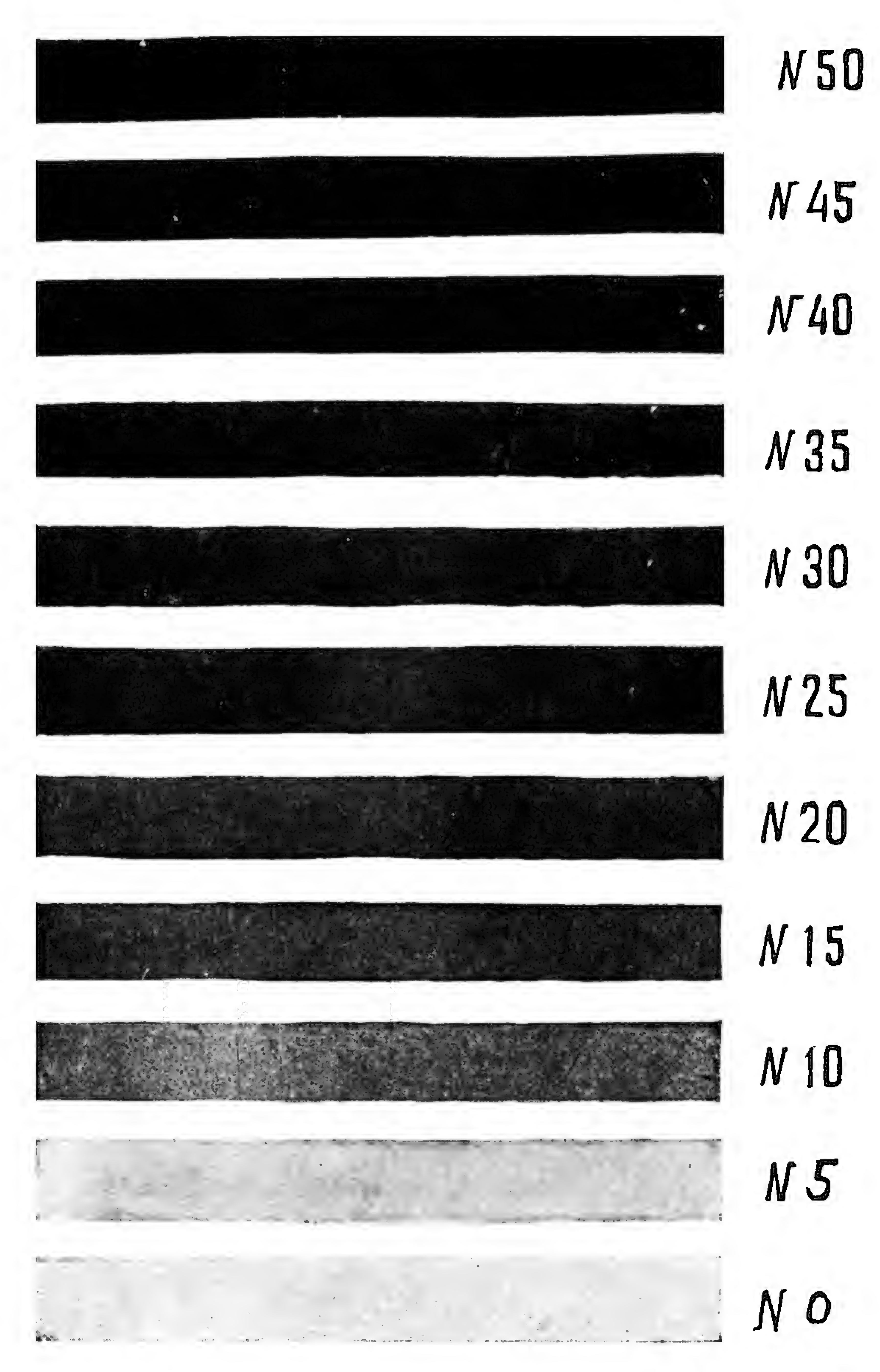


Рис. 24. Таблица экранов-раздражителей для работы со зрительным анализатором собаки (из работы автора).

Все эти далеко идущие выводы основаны на изучении процессов, происходящих в одном только комплексе нервных корковых клеток, связанных, положим с, рефлексом на метроном, подкрепляемый едой. Впереди нам предстоит ознакомиться с целым рядом законов деятельности различных клеток—клеток, связанных с работой различных органов чувств.

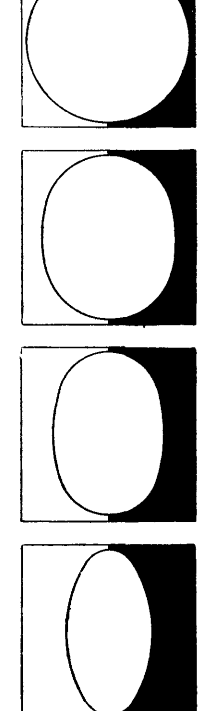


Рис. 25. Анализ геометрических фигур (круга и эллипсов (из работы Шенгер).

Анализ внешнего мира и роль органов чувств

Как далеко простираются возможности животного в отношении анализа предметов и явлений окружающего мира? Вопрос этот имеет огромное значение в изучении большинства известных нам форм поведения животных низших и высших—до человека включительно.

Если в отношении взрослого здорового человека достаточно лишь спросить его, различает ли он находящиеся перед ним раздражители, например зеленый и красный свет, — то в отношении дальтоника или младенца, не говоря уже о животных, этот метод оказывается совершенно непригодным.

Как, например, узнать, отличает ли собака круг (рис. 25) от овала или вообще одну геометрическую фигуру от другой?

Поэтому такие крупнейшие исследователи, как Гельмгольц и его последователь Вундт, основавший физиологическую психологию, употребили много труда, чтобы обосновать физически и психологически вопрос об о б ъ е к т и в н о м определении пределов анализа внешнего мира у человека. Бихевиористы продолжали их работу, собрав огромный материал о деятельности органов чувств животных различной высоты развития.

Но никому не удалось так глубоко вскрыть внутренний, физиологический механизм анализа, разделить роль периферии и роль центра в любом акте поведения, связанном с различением, никому не удалось с такой точностью установить законы анализа (и синтеза) внешнего мира, как это выпало на долю Павлова.

Правда, на помощь Павлову пришла вся богатая современная техника, в виде электро- и радиоаппаратуры, в виде источников чистых звуков, монохроматических ламп и других сложных изобретений, сконцентрированных в «башнях молчания».

Последние, надо заметить, стоят огромных средств, которые не всякая страна в состоянии затратить, и времени и огромных сроков на их освоение, но которые зато целиком отдают «внутренний» мир животных в руки экспериментатора.

Именно в лаборатории Павлова в Институте экспериментальной медицины на Аптекарском острове разыгралось единственное в своем роде состязание между новейшими достижениями современной физики и техники, с одной стороны, и изумительным совершенством рецепторов животного (собаки)— с другой. Годы с 1907 по 1924 могут быть названы периодом, когда определение пределов анализа и законов, которым подчиняется деятельность органов чувств, играли в работе Павлова решающую роль.

Начнем с изученного, казалось бы в достаточной степени, органа чувств, а именно глаза. Как далеко идет у собаки различение силы света, отражающегося от одноцветных экранов, различающихся только степенью поглощения света (см. таблицу экранов, рис. 24)? Для своих опытов на эту тему, относящихся к 1913 г.[1], мы избрали экран № 50 (черный) в качестве активного раздражителя, т. е. всегда подкрепляли его появление перед собакой, давая ей при этом (по прошествии 30 сек. изолированного действия) мясо-сухарный порошок. Условный слюнной рефлекс установился на величине 12—15 капель слюны.

Тогда мы стали во время опыта иногда предъявлять экран № 1 (белый) и притом никогда, разумеется, не подкрепляли его едой.

При этом вначале мы получили условный рефлекс также и на этот, казалось бы, столь отличный раздражитель. Объяснение этому будет дано ниже. Через несколько недель работы, когда собака уже строго отличала № 50 от № 1, мы предъявили ей № 5, на который она опять ответила слюноотделением. Последнее тут же было устранено путем неподкрепления.

За № 5 последовал № 10, потом №№ 25 и 35. Каждый раз вся история повторялась сначала, но интересно отметить, что хотя раздражители нами все больше сближались, различение их давалось собаке все легче и легче,—очевидно при этом сказывалась предшествовавшая тренировка высших центров. Так продолжалось до № 47 и особенно № 48, который дался нашей собаке с большим трудом, т. е. после большого числа проб (более 30).

Наконец наступил день (20 января 1914 г.), когда мы, применив впервые экран № 49, получили в ответ всего лишь по-

---

[1] См. Павлов, Лекции о работе больших полушарий, 1927, изд. 1, стр. 119.

ловину эффекта против № 50, т. е. имели явное отличение их друг от друга на расстоянии 8 минут времени. Следует подчеркнуть, что эти экраны отличались между собой на очень малую часть (0,09) метросвечи и, будучи рассматриваемы порознь глазом человека, были совершенно неразличимы.

Приводим протокол этого дня:

Время начала раздражения	Характер раздражителя	Порядковый номер раздражения	Слюнной эффект в каплях	Латентный период	Примечание
3 ч. 13 мин.	№ 50	450	10	6 сек.	На опыте присутствует академик И. П. Павлов
4 » 01 »	№ 50	451	12	5 »	
4 » 09 »	№ 49	1	6	12 »	

Мы остановились на этой серии опытов с интенсивностью света, потому что она дает возможность, так сказать, воочию убедиться в преимуществах объективного изучения анализаторной деятельности собаки. Здесь мы можем видеть также, насколько прост этот прием исследования, хотя он в отличие от субъективных методов, применяемых, например, в психологии, требует огромной затраты времени ввиду необходимости соблюдения большой постепенности в тренировке.

Но на этом дело, конечно, не ограничивается: применяя те же самые приемы исследования, Л. А. Орбели еще в 1905 г. удалось доказать, что собаки в подавляющем своем большинстве не различают столь далеко отстоящих друг от друга по длине волны раздражителей, как красный и зеленый свет. Несмотря на тысячи проделанных проб его собаки путали эти два цвета, т. е. оказывались как бы физиологическими дальтониками. Итак, современная собака, являющаяся потомком ночных хищников (волка и шакала), не имеет, повидимому, никаких биологических данных для цветного видения предметов.

И хотя полмиллиона лет прошло с тех пор, как собака изменила свой образ жизни, перестала быть вольным жителем лесов, тем не менее срок этот оказался еще недостаточным для того, чтобы она получила дневное зрение, которое имеет не только человек, но даже некоторые насекомые. Пчелы, собирающие мед с цветов, как доказал недавно, также пользуясь методом условных рефлексов, Фриш, отлично разбираются в очень сложных цветных объектах и их оттенках.

Итак, оказалось, что в отношении органа зрения нашего ближайшего друга из числа животных, т. е. собаки, мы не знали,

что этот орган отличается таким существенным с нашей точки зрения дефектом!

Как же, спросит читатель, собака, не обладая цветным зрением, в состоянии реагировать на окружающую среду? Совершенно так же (ответим мы), как люди разбирались в предметах и событиях, демонстрируемых на кино—в период до изобретения ц в е т н о г о кино, т. е. руководствуясь только различиями в и н т е н с и в н о с т и света; именно это последнее, как мы видели, прекрасно выражено у собак. Они также руководствуются формой и д в и ж е н и е м предметов в пространстве. «Едва ли можно оспаривать,—говорит Павлов [1],—что действительно все вопросы, составляющие доселе область так называемой физиологии органов чувств, могут разрабатываться на животных при помощи условных рефлексов. Сами «бессознательные заключения» Гельмгольца (его «физиологическая оптика») не суть ли истинные условные рефлексы?»

Напомним, что «бессознательным умозаключением» Гельмгольц называл такие акты, имеющие место в нашей нервной системе, когда ребенок коррегирует свои зрительные ощущения, например кажущуюся близость диска луны, с помощью своих двигательных импульсов (проверка расстояния рукой), при которой «выясняется», что луна слишком далеко, чтобы до нее дотянуться рукой.

Мы думаем, что Павлов пошел в анализе деятельности органов чувств гораздо дальше Гельмгольца. Пользуясь как объектом животным (собакой), Павлов показал, что всякий анализ внешнего мира складывается из двух хорошо отграничиваемых ступеней, имеющих каждая свою физиологическую характеристику. Он говорил: «Первое основание анализу дают периферические окончания всех афферентных нервных проводников организма, из которых каждое устроено специально для трансформирования определенного вида энергии (как вне, так и внутри организма) в процессе нервного раздражения».

Таким образом первоначальный очень важный, но еще весьма грубый анализ предъявляемых нами раздражений осуществляется на периферии.

Но истинные, наиболее тонкие и совершенные анализаторы (точнее, центральные их концы) Павлов относил к коре полушарий головного мозга, которая, как мы видели, является и местом образования соответствующих условных рефлексов: световых, звуковых, запаховых и других, и местом их тонкой квалификации. Именно здесь происходит точная разбивка н а и б о л е е интересующих нас раздражителей, как тембр и интервалы звуков, как перспектива линейная и воздушная; именно здесь

---

[1] Лекции о работе больших полушарий, 1927, стр. 132.

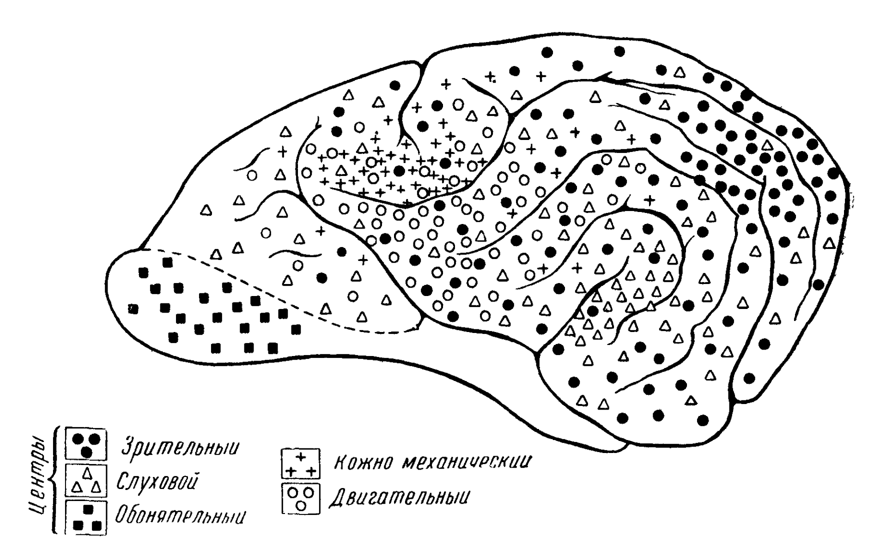


Рис. 26. Схема размещения основных анализаторов в мозгу собаки. На рисунке показано, что каждый анализатор имеет свое «ядро». Границы же отдельных анализаторов заходят друг за друга.

происходит борьба с навязчивыми иллюзиями движения, которые заставляют нас думать, что солнце движется, а мы покоимся, и т. д. То же самое касается и синтеза звуков, цветов и т. д. Ни один художник, ни один музыкант не был бы в состоянии ни воспринять что-либо, ни передать другим, если бы он обладал только периферической частью анализатора. Итак, «бессознательное умозаключение» в смысле Гельмгольца суть условные рефлексы, которые подчиняются твердым законам работы коры, а, следовательно, и изучать их нужно не в отделе оптики, а в отделе высшей нервной деятельности человека.

Но вернемся к нашему лабораторному животному—собаке. Метод изучения анализаторов с помощью условных рефлексов в сочетании с методом удаления, экстирпации отдельных частей коры позволили Павлову радикально пересмотреть «карту» мозговых функций собаки, где до последнего времени было подобно северным географическим картам слишком много «белых пятен».

Некоторые психологи связывали эти пробелы с наличием у собаки высших ассоциационных центров. Павлов подошел к этому вопросу с совершенно другим критерием: выработав ту или иную серию условных слюнных рефлексов и диференцировав их друг от друга с той именно степенью точности, которая ему требовалась, он затем производил удаление определенных частей коры, удаляя серое вещество острой ложечкой в за-

ранее намеченных границах, которые в каждом опыте варьировали, подчиняясь определенному плану. Операцию эту, как и предыдущие операции, собаки переносили сравнительно легко, и уже через два-три дня мы снова видели животное в станке способным принимать пищу и давать слюну в прежних количествах (безусловный рефлекс). Что же касается условных рефлексов, то последние как правило выпадали, хотя и не всегда в одинаковом размере. По степени расстройства высшей нервной деятельности можно было точно судить о степени причиненных данному анализатору повреждений, т. е. локализовать соответствующие рефлексы в коре головного мозга (рис. 26).

При сводке всех опытов оказалось, что каждый из анализаторов—слуховой, звуковой и др.—имеет весьма широкое распространение по всей «карте» коры, так, например, слуховой анализатор имеет свое «представительство» и в лобных и в затылочных долях мозга; достаточно оставить нетронутым лишь один кусочек серого вещества коры этих долей в этой области, чтобы собака могла отличать громкие шумы от звуков и обратно. Но высший центр анализа звуков, так сказать, их метрополия (или «ядро» слухового анализатора), как его называет Павлов, находится все же в височной доле несколько кзади от так называемой сильвиевой борозды.

Надо сказать, что после операции на коре мозга наблюдается восстановление функций частей, пострадавших после операции. Этот факт подтверждается и клиникой мозговых кровоизлияний у человека. Но у животных это «заместительство» удаленных клеток оставшимися «соседями» происходит с поразительной быстротой и полнотой.

Конечно, далеко не все ожидали встретить это явление «компенсации» функций, столь хорошо известное нам из патологии других органов, например почек, легких, именно здесь, в коре мозга, где мы имеем дело с тончайшим образом дифференцированными анатомическими образованиями и физиологическими процессами. Тем не менее упомянутые опыты Павлова являются неоспоримым фактом. Именно эта быстрая восстановляемость функций коры наряду с тонкостью анализа и дает такое огромное преимущество высшим животным в их борьбе за существование по сравнению с низшими формами.

И именно эта замещаемость так сильно путает Лешли и других авторов, пытающихся на основании своих далеко не совершенных опытов вовсе отрицать локализацию функций в коре мозга.

Особенно много материала для определения широких пределов приспособляемости нервных центров к раздражению дали опыты с условными рефлексами, где источниками раздражения

было ухо собаки. Оказалось, что огромное большинство собак обладает так называемым абсолютным слухом, т. е. способно адекватно реагировать на любой звук, который мы сделали активным или, наоборот, неактивным, и притом реагировать без предварительного сравнения с другими звуками в противоположность тому, что делает большинство людей. Иными словами, чтобы ориентироваться в «шкале» высоты музыкальных тонов, наши собаки не нуждаются ни в каком камертоне,—явление,не очень часто встречающееся даже и среди хороших музыкантов.

Далее оказалось, что собака отлично разбирается в силе (интенсивности) звуков (опыты Тихомирова) подобно тому, как это описано выше для случая анализа степени освещения предметов. Наконец, собака хорошо различает тембр звука (характер и количество обертонов), дифференцирует восходящую гамму от нисходящей и отлично разбирается в интервалах. Так, например, доказано, что можно сделать частоту в 100 ударов метронома активным раздражителем, а частоту в 104 и 98 ударов—неактивным (опыты Усиевича)!

Но наиболее поучительными являются опыты Бурмакина над анализом неслышных для человеческого уха звуков, которые тем не менее отлично слышны для собаки и допускают также тонкие степени дифференцировки. Для производства этих звуков в лаборатории пользовались сначала свистком Гальтона, а позже приборами для производства чистых тонов.

Опыты эти отличались особенной объективностью и точностью. Своеобразное впечатление получалось у всякого присутствовавшего на этих замечательных экспериментах: вы входите в камеру, изолированную от всех случайных звуков и других раздражителей; экспериментатор включает прибор, заведомо вызывающий звук. Но в комнате стоит все та же напряженная тишина, в которую вы можете вслушиваться, сколько вам нравится. «Реактивом» на звук является в данном случае только ухо собаки и ее слюнная железа.

Через несколько секунд после включения прибора животное уже начинает двигаться в станке, облизываться, у нее течет слюна—условный рефлекс оказывается полностью налицо. Через некоторое время включается другой неслышный звук (неактивный)—и никакой реакции не наступает.

Что касается обоняния, то здесь практика жизни идет, казалось бы, впереди эксперимента. В самом деле: какую богатую технику «ольфактометрии» нужно создать, чтобы противопоставить ее деятельности органа собаки, которая без всякой особенной выработки различает запах следов обуви своего хозяина, прошедшего по данной дороге несколько часов назад? А между тем именно так обстоит дело с обонянием обыкновенной

домашней собаки, за совершенством и точностью которого не может угнаться ни один прибор.

Если же обонятельную способность животного подвергнуть специальной тренировке, как это имеет место у охотничьих и служебных собак, то получатся совершенно изумительные эффекты, вроде открытия следов дичи или опознания преступника по запаху, оставленному им на каком-нибудь клочке ткани, и т. д.

Опытами, поставленными по методу условных слюнных рефлексов, доказано, что собака свободно дифференцирует запахи амилового алкоголя, камфоры, бергамотового масла, ванилина, трибутифина, скипидара, горчицы и целого ряда других запаховых веществ, взятых порознь или в «букете» со всеми остальными и притом в условиях минимальной предварительной тренировки (Кудрин).

Не следует однако думать, что анализ, производимый даже наиболее хорошо развитыми «дистанц-рецепторами» собаки, т. е. ее глазом, ухом и носом, идет безгранично далеко и не стоит ей никакого труда. Нет, это есть труд и немалый. Взять хотя бы опыты офтальмолога Шенгер, также ученицы Павлова, которая поставила задачей определить, отличает ли собака форму плоских геометрических фигур и как далеко идет это отличение,—вопрос, которым до нее занимались и с успехом многие бихевиористы. Она взяла за основу круг, который всегда подкреплялся дачей еды, и затем дифференцировала его от ряда других фигур—эллипсов, имевших сначала резко выраженную разницу осей и потому все более и более приближавшихся друг к другу (рис. 25).

Заметим, что опыты ставились ею на собаке, предварительно хорошо тренированной в наших (описанных выше) опытах с интенсивностью света. Сначала все шло хорошо, но когда перед собакой была поставлена задача отдифференцировать последний эллипс № 7, наиболее близко отстоящий от основной фигуры—круга, то собака буквально переменилась: при всяком предъявлении ей фигуры, похожей на круг, она, не будучи в состоянии различить активный раздражитель от неактивного, начинала беспокоиться, визжать и обнаруживать попытки соскочить со станка. Всем своим поведением она как бы выражала отказ от решения предлагаемой задачи и, пользуясь доступными ей средствами, заявляла о *трудности*, даже *болезненности* того положения, в которое ее ставил своей настойчивостью экспериментатор.

Мы подчеркиваем это обстоятельство в особенности потому, что в данном случае, имевшем место еще в 1915 г., мы присутствовали при первом возникновении так называемых *срывов* высшей нервной деятельности, при первом формировании

экспериментальных неврозов, которые впоследствии, особенно в последние 10 лет, привлекали к себе пристальное внимание Павлова.

Что касается отличия анализаторной деятельности человека от таковой же высших животных, то Павлов, не занимавшийся специально человеком, дает косвенно ответ и на этот вопрос.

В самом деле: если животное, как, например, собака, обладает и абсолютным слухом и обонянием, если она анализирует с такой точностью силу освещения, даже обладает тонкой пространственной ориентировкой, то в чем же заключается то очевидное превосходство человека, которое делает его хозяином земли и властителем над всеми остальными животными, распорядителем их судеб?

Оставляя пока в стороне спор об «отвлеченном» мышлении человека и животных, о котором речь будет далее, Павлов дает на указанный вопрос прямой ответ. Преимущество человека заключается в том, что он легко анализирует сложные, синтетические раздражители, что он очень рано, еще в период детства, начинает разбираться в комплексах их. Заметим, что вся наша словесная речь состоит из комплексов основных звуков, все время меняющих порядок следования друг за другом.

Для собаки же, у которой А. Ивановым-Смоленским был выработан прочный условный рефлекс на следующую комбинацию звуков: «шум—тон высокий—тон низкий (резко отличный от первого)—звонок»,—было огромным трудом отдифференцировать этот набор раздражителей от другого набора, где два средние члена были поменены местами, т. е. сначала давался тон низкий, а потом высокий.

Человек и, притом вовсе не музыкальный, отличил бы эту простую комбинацию с первого раза. Следовательно все дело заключается в том, что все эти четыре компонента слишком тесно связываются в мозгу собаки благодаря общему началу (шуму). Разграничить их роль в комплексе —это составляет уже предмет не элементарного, а высшего анализа, где ведущая роль окончательно переходит от органов чувств, которые у животных развиты иногда даже лучше, чем у человека,—к клеткам коры. Это преимущество обусловливается более сложным строением коры человеческого мозга и также особенностями движения нервно-мозгового процесса.

Итак, говоря об анализе внешних раздражений (а последние большей частью даны в природе в виде сложных комплексов), приходится все время иметь в виду также и синтез этих раздражителей. По этой же самой причине приходится соответствующие органы в коре, о которых выше шла речь, называть не просто анализаторами, а скорее органами анализа-синтеза.

Движение обоих нервных процессов — возбуждения и торможения. Иррадиация, концентрация и индукция в коре головного мозга

Мы не должны скрывать от читателя, что этот важный отдел физиологии высшей нервной деятельности является весьма трудным для понимания со стороны неспециалистов, поскольку речь будет дальше итти о явлениях в мозгу, которых на самом деле, т. е. непосредственно, никто никогда не видел и о которых мы судим лишь по косвенным признакам (т. е. благодаря специально установленной нами связи соответствующих клеток коры с реакцией слюнной железы). Но ведь и астроном, изучая состав отдаленных звезд, пользуется для своих целей спектроскопом, к линзам которого он предъявляет одно только требование: чтобы они имели постоянный показатель преломления.

В этом отношении слюнная железа является похожей на спектроскоп, который так облегчает дело изучения природы.

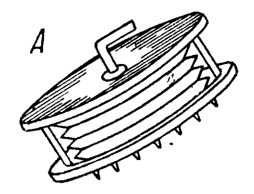
Мы считаем подробное изложение описываемых ниже фактов, касающихся движения нервных процессов в коре, особенно важным и необходимым, так как на них и только на них основываются все наши дальнейшие заключения о торможении, сне и смежных с ним состояниях.

В своем изложении мы имеем возможность опереться на предварительные сведения, касающиеся движения тех основных нервных процессов в высших отделах центральной нервной системы, которые изучает общая физиология.

Однако наперед должно быть ясно, что именно в коре головного мозга временно-пространственные изменения (т. е. движения) процессов возбуждения и торможения протекают в условиях, гораздо более сложных, и требуют к себе более пристального внимания, чем то, которое требовалось для понимания, например, опытов Шеррингтона, Магнуса и др.

Представляется большой удачей то обстоятельство, что школа Павлова, приступая к анализу этих сложных явлений, уже располагала знанием не одного, а двух процессов, имеющих место в коре головного мозга, а именно кроме возбуждения она изучала и процесс торможения. Большинство авторов, работавших с явлениями иррадиации и контраста (например при анализе так называемых иллюзий зрения), имело дело, главным образом, с процессом возбуждения, который движется столь быстро, что выражать его во временно-пространственных терминах представляется делом чрезвычайно затруднительным. Между тем процесс торможения движется с гораздо большей медлительностью, и изучать его можно систематически и не спеша.

С другой стороны, Н. Красногорский, который впервые проследил движения этого нервного процесса (торможения) в коре, располагал счастливой возможностью работать с одним из основных рецепторов — кожей, именно с механическим ее раздражением, которое он производил с помощью легких приборов, приклеиваемых к самой поверхности предварительно выбритой кожи (рис. 27). Приборчики приводились в действие сначала вручную, а потом и автоматически.



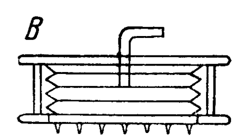


Рис. 27. «Кололка» — прибор, служащий для легкого раздражения (касания) кожи.
А — вид сверху и сбоку; *В* — разрез приборчика.

Здесь также нужно заметить, что кожа — этот мощный рецептор механических и тепловых раздражений — была до опытов с условным рефлексом до некоторой степени забытым участком нашего фронта. Психофизиологи занимались опытами с кожей гораздо меньше, чем опытами с глазом и ухом. Ведь это и понятно: мы обязаны всем основным богатством наших знаний о мире именно нашим органам «высших чувств». Кроме того вначале занимались с некоторой неохотой кожным рецептором, потому что работа со слабыми кожными раздражениями очень часто (чаще, чем в других случаях) приводила к засыпанию и сну животного — обстоятельство, сыгравшее впоследствии огромную роль в деле овладения механизмом сна.

Итак, Красногорский, вырабатывая в кожном анализаторе определенные рефлексы и дифференцировки к ним, впервые убедился в том, что вызванное однажды торможение распространяется или иррадиирует, как бы ползет, охватывая все новые участки мозга. Это движение можно наблюдать даже с обыкновенными часами в руках, — настолько медленно оно происходит, особенно у некоторых индивидуумов.

Но прежде скажем несколько слов о том, что такое иррадиация, понимаемая не физически, а физиологически. Поясним это понятие с помощью аналогии.

Предположим, что вы смотрите и сравниваете два квадрата: черный на белом фоне и белый на черном фоне (рис. 28). При достаточной силе освещения белый кажется огромному большинству людей б о л ь ш е, чем черный, абсолютно одинаковый с ним по величине. Зависит эта иллюзия, известная со времени Гёте (1810), от той причины, что белое пятно вызывает на нашей сетчатке большее возбуждение, которое и распространяется по соседним элементам сетчатки, обусловливая ощущение л у ч и с т о с т и. А так как эти лучи строго ограничены в пространстве, то и получается четкое увеличение фигуры во всех

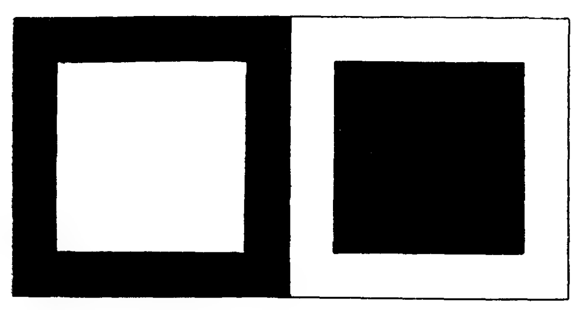


Рис. 28. Опыт с иррадиацией раздражения в зрительной сфере. Белый квадрат кажется несколько больше, хотя он совершенно одинаков с черным квадратом.

четырех направлениях—иррадиация белой фигуры в поле нашего зрения.

То же самое происходит и в нашем мозгу с той только разницей, что заторможенное пятно (соответственно пункту анализатора) может также испускать из себя «лучи», может увеличиваться в размере или иррадиировать. Кожный анализатор оказался для этих целей особенно пригодным еще и потому, что он представлял собой как бы увеличенную до громадных размеров проекцию мозговых локализаций: на ней-то, как на экране телевизора, и можно было следить, откуда процесс выходит, куда он направляется, как долго и где пребывает и т. д.

Красногорский, как и другие авторы, исследовавшие эти явления (иррадиации и концентрации), должен был, впрочем, для своих опытов располагать весьма значительными сроками, иметь большое терпение и выбирать хороших животных. Почему?

В его работах речь всегда шла о том, чтобы выработать у собаки ряд рефлексов на раздражение различных мест кожи, отстоявших друг от друга на известное число сантиметров—5—10—20—25; на это уходило один-два месяца. Затем надо было выравнять величину всех этих рефлексов независимо от места их пробы, а также величину соответствующих латентных периодов, а затем уже погрузить одно из раздражаемых мест (вернее, соответствующий ему пункт в коре) в состояние торможения, т. е. угасить или дифференцировать его от всех прочих, систематически оставляя его без подкрепления. На это требовалось еще несколько месяцев. Увеличивая число таких угашений, можно было дозировать силу вызываемого торможения.

Наконец, имея перед собой пять кололок и осуществив соответственно пять различных серий опытов, можно было приступить к основному опыту, т. е. испытывать, что делается с величиной условного рефлекса, положим, при испытании ближайшего к месту угашения места через 1, 2, 3 минуты; то же по отношению к следующему по порядку месту и т. д.

Не приводя точных цифр и отвлекаясь от индивидуальности животных, можно было бы результаты всех этих многомесячных

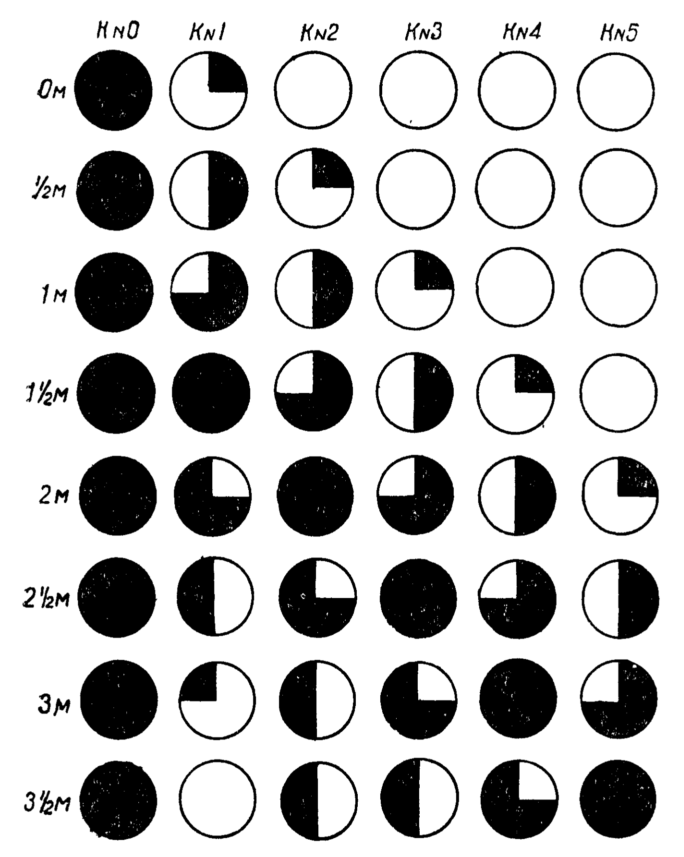


Рис. 29. Схема иррадиации процессов в коре головного мозга.

и даже многолетних изысканий свести к одной схеме, где все отношения, полученные в 36 сериях опытов, выражены с точностью до 25% (рис. 29).

Из этой сводной таблицы видно, что вызванное однажды тормозное «затмение» в пункте № 0 успело распространиться в течение $3^1/_2$ минут до пункта № 5, т. е. тормозный процесс прошел в мозгу расстояние, соответствующее 35 см кожной поверхности. При этом рассматриваемое в плоскости времени это состояние, как оказывается, распространялось волнообразно (кольцеобразно), охватывая определенные элементы мозга и оставляя другие. В отдаленном смысле оно напоминало собой распространение кругов от брошенного камня по гладкой поверхности пруда.

И подобно тому, как волны эти, достигнув берегов пруда, отражаются от них и постепенно двигаются к центру (к месту

падения камня), так же и нервный процесс распространяется до дальних пределов, чтобы затем начать концентрироваться к исходному пункту.

Но оба эти явления далеко не всегда удается наблюдать в таком схематически простом виде, как здесь было описано: кора головного мозга никогда не бывает в таком идеальном покое. Все же иррадиация нервного процесса в мозгу совершается закономерно. Как показывают последние исследования Павлова, решающим моментом во всех этих перемещениях процесса является его сила, в данном случае сила тормозного агента, а также тип высшей нервной деятельности—индивидуальность животного.

Торможение в исходном пункте мы можем усиливать, повторяя тормоз несколько раз подряд,—в таком случае мы можем убедиться в том, что слабое торможение вызывает иррадиацию и сон, а среднее—концентрацию торможения. В случае сильных и очень сильных тормозов имеют место другие весьма своеобразные отношения, о которых будет сказано далее.

Интересно узнать, что же происходит в мозгу тогда, когда мы имеем дело с процессом не торможения, а возбуждения? Распространяется ли возбуждение из исходного пункта и как быстро происходит распространение этого процесса во времени и пространстве сравнительно с данными Красногорского? Ответ на этот вопрос мы имеем в диссертации М. К. Петровой, которая показала, что процесс возбуждения также двигается по массе коры больших полушарий, но с гораздо большей скоростью, чем процесс торможения, а потому он представляет собой более трудный, но столь же поучительный объект для наблюдения с помощью метода условных рефлексов.

При слабом и при очень сильном раздражении исходного пункта получается иррадиация возбуждения, если наблюдать его с чисто внешней стороны. Во втором случае получается то, что мы называем аффектом. Именно такая иррадиация возбуждения имела место в начале и в конце упомянутых опытов Ерофеевой с электрическим током.

При раздражениях средней силы происходит концентрация возбуждения. Это состояние соответствует наиболее оптимальному состоянию рабочего прибора нашей корковой клетки. Именно поэтому лаборатория Павлова, за исключением специальных случаев, оперирует исключительно с раздражителями средней силы: метрономом, электрическим звонком, вспыхиванием неяркой лампочки, легким покалыванием кожи, хотя и между этими раздражителями, как мы увидим ниже, существует своя градация силы.

Мы начали наше изложение вопроса о движении обоих нервных процессов со ссылки на явление иррадиации в сфере

органов чувств и через нее старались уяснить значение аналогичных явлений, происходящих в коре мозга.

Мы закончим этот отдел ссылкой на другое известное всем психофизиологическое явление, а именно на роль так называемой индукции в деятельности органов внешних чувств.

Индукция физиологическая отличается, конечно, от физической индукции. Положительная индукция, наблюдаемая в нервной системе, выражается в том, что процесс торможения, вызванный нами в одном пункте кожного анализатора, вызывает на себя появление процесса противоположного знака, т. е. возбуждения в другом пункте этого анализатора.

Это явление, правда, встречается главным образом лишь в начале процесса дифференцировки и вообще в начальной фазе выработки тормозов. Если же дифференцировка тренировалась нами в течение более долгого срока и различение достигло высокого совершенства, то никакой индукции при последующем применении активного рефлекса не наступает. Иногда наблюдается исчезание, торможение последующих условных рефлексов.

Этому последнему явлению Павлов дал название последовательного торможения. Установление этого явления говорит о том, что всякое совершенствование животного в области анализа внешнего мира не обходится без напряжения; процесс образования нового тормозного очага вызывает временную спутанность отношений в его мозгу, которая, однако, с течением времени проходит, уступая место совершенно полному и четкому разграничению, размежеванию обоих процессов в центральной нервной системе животного.

Богатство материала, полученного в этой области условных рефлексов, обязывает нас упомянуть еще об одном виде взаимоотношений нервных процессов в коре, а именно о так называемой отрицательной индукции—явлении, которое в психологии не имеет никакого эквивалента, никакого готового термина и потому мало было исследовано до сих пор.

Чтобы пояснить это обстоятельство, возьмем пример из одной весьма поучительной работы: предположим, что имеется какой-либо тормозный, неактивный, дифференцированный раздражитель. Предположим кроме того, что мы больше не нуждаемся в нем и хотим превратить его в обыкновенный положительный раздражитель. Казалось бы, это просто, но опыт говорит другое. Надо остерегаться в этом периоде работы применять тот обычный раздражитель, с которого вы когда-то начинали вашу работу с данной парой: при каждом своем применении этот обычный раздражитель, вызывая на себя также индукцию, но уже другого характера, препятствует всем вашим

законным усилиям уравнять эффект положительного и отрицательного раздражителя (опыты Строганова).

Не следует думать, что эти столь искусственно обставленные эксперименты с положительной и отрицательной индукцией не имеют никакого жизненного, практического значения. Как показали другие аналогичные опыты, проделанные по методу условных рефлексов, дифференцировки, связанные с чередованием раздражителей положительных и отрицательных в кожном, слуховом и зрительном анализаторе, отличаются наибольшей четкостью и стойкостью. Они наиболее легки и для нашего собственного восприятия в силу того, что они взаимно ограничивают друг друга, обеспечивают необычайную ясность восприятия.

Достаточно сказать, что вся ритмика в музыке, вся композиция в пластических искусствах и, наконец, монументальная «ритмика» классической колоннады в архитектуре— все это связано с индукцией не только в периферических слуховых и зрительных рецепторах человека, но и индукцией главным образом в коре нашего мозга, чрезвычайно облегчающих процесс восприятия этих сложнейших явлений.

Сложные случаи взаимодействия возбуждения и торможения. Роль случайных наблюдений и открытий в физиологии коры

В 1913 г. Павлов задумал прочесть публичные лекции об основных явлениях высшей нервной деятельности в большом зале б. Тенишевского училища в Ленинграде с демонстрацией опытов. Публики ожидалось очень много, и кроме того аудитория была необычна для наших лабораторных животных, «выступавших» в ней впервые. Тем не менее Павлов решил ни за что не отступать от своего правила—«нет лекций без демонстрации опытов». Поэтому он велел собрать всю серию собак, находившихся в тот год под опытом в его лабораториях, помещавшихся тогда на Аптекарском острове и Выборгской стороне, и перевезти их на Моховую улицу, где находился лекционный зал.

Правда, были приняты некоторые меры к тому, чтобы несколько изолировать собаку от зрительного зала. Для этого был установлен между собакой и публикой огромный полотняный экран, на который посредством специально устроенного проэктора отбрасывалась тень собаки—и рядом с ней особо увеличенных размеров шкала «манометра» Ганике, по которой двигался видимый со всех углов зала красный столбик, обозначающий количество капель падающей слюны, т. е. величину условного рефлекса.

Лекция, как всегда, была построена увлекательно, и слушатели сидели, затаив дыхание. Но вот Павлов перешел к опи-

санию предстоящих опытов с образованием условного рефлекса. Мы, его помощники, очень боялись за успех. Но, к удивлению, все опыты удались наславу. При пуске каждого из выработанных ранее раздражителей—будь то звук, свет, теплота или прикосновение к коже собаки—исправно выделялась слюна к общему восторгу всех слушателей, из которых многие видели этот опыт впервые.

Вторая лекция, имевшая место через несколько дней, была посвящена Павловым изучению упомянутых законов торможения условных рефлексов.

Механизм этого интереснейшего явления, о котором мы говорили выше, Павлов и хотел демонстрировать своим слушателям в расчете на то, что собаки, уже побывавшие раз в Тенишевском, достаточно освоились с новизной обстановки и дадут именно ту картину, которую они ежедневно давали у себя в лаборатории.

К великому сожалению всех присутствовавших ни один из поставленных на этот раз опытов не удался. Точнее сказать, не удалась их вторая, главная часть: все рефлексы, как и на первой лекции, оказались налицо, но все тормозы отсутствовали. Собака, которая в лаборатории была приучена отличать тон от полутона, теперь, т. е. в аудитории, реагировала одинаково положительно даже на звуки, отличавшиеся друг от друга на два, на три тона и более!

Но эта «неудача» тотчас зарядила новой энергией исследовательскую мысль Павлова. «Ясно,—рассуждал он,—что раздражители новой обстановки, которые оказались недостаточными, чтобы затормозить условные рефлексы во время первой лекции, теперь совершенно устранили процесс торможения, на котором основывается дифференцирование близких раздражителей».

Этот вывод повлек за собой другой еще более важный вывод, вскоре так же точно формулированный Павловым: процесс активного торможения, если отвлечься от индивидуальных особенностей животного, представляет собой более хрупкий процесс по сравнению со своим коллегой—процессом возбуждения. Как более тонкий, этот процесс торможения и развивается гораздо позже как в биологическом ряду (низшие обладают им в меньшей степени, чем высшие), так и в процессе индивидуального развития.

По мнению Павлова ребенок владеет процессом торможения в значительно меньшей степени, чем взрослый. Его кора головного мозга, функционально более слабая, зачастую не в состоянии подавить процесс возбуждения, подкрепляемый к тому же сильными импульсами, идущими из области глубоких видовых инстинктов, центром которых являются подкорковые ганглии. А это открывает некоторые перспективы на изучение так назы-

ваемых капризов детского возраста и дает оружие в борьбе с проявлениями так называемого трудного детства.

Несколько позже, в 1915 г. имел место другой интересный случай, где довольно крупное открытие было сделано скорее вследствие счастливого стечения обстоятельств, чем по расчету.

Говорим «скорее» потому, что на самом деле Павлов не признавал в природе ничего случайного и все счастливые и несчастливые стечения обстоятельств он использовал для более детального изучения основных законов высшей нервной деятельности, которые имеют столь широкое приложение в повседневной действительности.

В разгар мировой войны постоянные сотрудники лаборатории Павлова, в большинстве врачи, покинули его институт и находились на фронте, а те немногие, кто остался еще работать в лаборатории, проводили большую часть времени в лазаретах для раненых.

Были дни, когда Павлов оставался в одиночестве, читая в своем кабинете или расхаживая по лаборатории.

Его внимание при этом привлекла одна собака, которую экспериментатор имел привычку «заказывать» по телефону, требуя, чтобы служительница заранее ставила животное в станок и приклеивала к щеке собаки капсулу во избежание траты времени на эту необходимую подготовку из того скудного бюджета времени, которое он уделял опытам. «Заказав» собаку по телефону, он иногда забывал о ней и приезжал иногда лишь через час и более.

Зайдя в камеру, где подготовлялся опыт, Павлов заметил, что эта собака спала глубоким сном, повиснув в лямках, в которые обычно продеваются ноги животного для придания ему желаемой позы. Что отсутствие раздражений вызывает сонливость животного, это было известно в лаборатории и раньше; но что сама обстановка опыта может быть источником гипнотизации, это оказалось возможным проверить в данном случае с такой точностью, как это никогда ранее не удавалось. Установив этот факт, Павлов заставил экспериментатора тотчас по его приезде поставить следующий опыт: после постановки собаки в станок он предложил сознательно пропускать точно отмеренное время, например 2 минуты. При этом на основании ряда соображений он предложил испытывать оба компонента нашего обычного условного рефлекса: секреторный и двигательный эффект, т. е. выделение слюны и параллельно соответствующее движение схватывания пищи.

Оказалось, что в данном первом случае собака в ответ на условный раздражитель слюны не выделяет, но подаваемую ей пищу схватывает и ест.

В другие дни собаку нарочно заставляли ждать опыта в течение 10 минут. В этом случае при подаче условного раздражителя оказалось, что слюна из фистулы выделяется, но в противоположность первому случаю,—еды она не берет и даже реагирует на нее отрицательно.

Отсюда стало ясно, что на определенном этапе засыпания тормозной процесс, распространяясь по коре, как бы сосредотачивается на двигательной сфере. При этом получается своеобразная скованность движений животного, даже вздрагивание, которую несомненно каждый из нас ощущал во время засыпания. Это явление легкой кататонии, как мы увидим ниже, играет также огромную роль при анализе болезненных состояний коры, о которых мы будем говорить в связи с клиникой нервно-психических заболеваний.

Наконец, было испытано пребывание собаки в станке без работы $^1/_2$ часа в ожидании опыта. Оказалось, что при этом развивается глубокий физиологический сон, причем исчезают и слюнной и двигательный компоненты нашего условного рефлекса и вся мускулатура тела животного расслабляется.

Упомянем еще о ряде замечательных случаев, имеющих ближайшее отношение к вопросам торможения и сна, разъясняющих сложный механизм его.

Первый из них относится к одной бродячей собаке, которая, будучи поймана на улице, оперирована и поставлена в лабораторный станок, тем не менее не давала хороших результатов по методу условных слюнных рефлексов: не в пример другим собакам она все время беспокойно двигалась в станке и постоянно выделяла слюну, как это бывает с собаками, страдающими от жары (Парфенов), хотя в комнате было прохладно. Сначала наблюдавшие ее полагали, что ей просто трудно переносить пребывание в лаборатории. Но, будучи спущена со станка, она тотчас же ложилась у ног и засыпала. После ряда аналогичных проб и испытаний, оказалось, что у этой собаки имеется резко отрицательное отношение специально к стеснению ее движений, т. е. своеобразный рефлекс, который обнаруживается далеко не у всех домашних собак (а их пребывало в лаборатории несколько сот).

Вспомним о диких, неприрученных животных, например млекопитающих или о перелетных птицах; последние, будучи заключены в клетку, т. е. ограничены в своих движениях, не берут вовсе пищи и вскоре погибают, так как они не в состоянии примириться с таким размером помещения, который вполне удовлетворяет домашних птиц.

Интересно, что описываемая собака, лишенная пищи, за исключением порции еды, получаемой ею в станке, в течение

3 месяцев восстановила условные рефлексы, которые затем достигли хорошей величины и стойкости. Следовательно, у данной собаки пищевой рефлекс оказался сильнее (опыт Губергрица).

Второй, прямо противоположный случай, имел место в 1921 г. Работая со своей собакой по методу слюнных рефлексов, мы периодически были отрываемы от этой работы необычным шумом, раздававшимся по соседству, и грохотом падающей мебели. Оказалось, что этот шум исходил от небольшой собаки с фистулой желудка. Собака эта стояла по соседству с нашей комнатой в станке целыми часами и была спокойна, но в момент снятия ее обнаруживала совершенно необыкновенное буйство.

Павлов, узнав от нас о таком странном поведении этого животного, предложил нам немедленно и детально исследовать весь этот комплекс явлений, а именно соотношение между временем стояния собаки в станке и силой реакции на снятие со станка, а также проследить ее поведение в станке, как это было сделано в двух первых случаях.

Оказалось, что «Меля» (так звали собаку) не просто стоит на станке, как все другие собаки, но, будучи поставлена, вернее, сама вскакивая в станок, затем замирает без движения в какой-то особой напряженной, я бы сказал «официальной» позе на долгие часы, лишь изредка позволяя себе ограниченные повороты головы. Выделение желудочного сока из фистулы происходит при этом своим порядком и вполне нормально.

При контрольном исследовании на полу «Меля» оказалась весьма осторожной и даже пугливой собакой: она сама убегала из общих помещений лаборатории, где ей встречались другие собаки, в свою обычную камеру, повидимому находя здесь вожделенный покой, и сама вскакивала в станок, который при снятии она неизменно с такой силой опрокидывала.

Чем дольше по времени продолжалось стояние в станке, тем сильнее была реакция при снятии «Мели» со станка; в тот самый момент, когда служитель брался за ошейник, это скромное животное превращалось буквально в дикого зверя—оно так спешило соскочить со стола, что тянуло за собой и опрокидывало все попадавшееся по пути, приводя в ужас служителя, за ним ухаживающего, и беспокоя всех работающих в лаборатории.

Ясно, что мы имели здесь дело опять-таки с особенным рефлексом, который был связан с индивидуальностью животного. Здесь процесс приручения, очевидно попав на слабую нервную систему, выразился в причудливой комбинации *торможения и возбуждения*.

Это явление до известной степени не ново. Нам очень часто приходится наблюдать даже среди так называемых «служебных

собак», что хорошие во всех отношениях индивидуумы, лишенные однако благодетельного влияния естественного отбора и будучи охраняемы с самого рождения от всяких житейских травм, теряют одно наиболее необходимое им качество, а именно смелость, которая в избытке встречается у диких животных того же вида. «Меля», говоря попросту, была трусихой. Но как раскрыть физиологический механизм ее странного поведения? Мы знаем, что существуют трусливые собаки, которые набрасываются на человека ни с того, ни с сего, тем самым как бы подчеркивая свою трусость. Печать торможения лежит на них тогда, когда требуется проявление возбуждения, но зато последнее накопляется иногда свыше всякой меры, делая поведение их бурным и в конечном итоге—нелепым.

Подобная история, очевидно, имела место и в случае с нашей «Мелей». Что же касается физиологического механизма этого явления, то мы имели здесь дело с накоплением торможения в одном пункте, а именно в «двигательной сфере» как бы с аккумуляцией тормозного процесса. В момент «перемены знака» нервной деятельности эта энергия переходила в другую форму крайнего возбуждения. Последнее благодаря нашим опытам оказалось возможным дозировать.

Возможность дозировки окончательного эффекта дала нам известное право назвать это явление именем самоиндукции. Были приняты меры, чтобы эту самоиндукцию уничтожить. Собака была спущена со станка и при работе вне его оказалась вполне работоспособной и выработала даже целый ряд условных рефлексов (Абуладзе).

Последний случай относится к одному из длительных опытов М. Петровой, особенно хорошо использовавшей для анализа яркие проявления индивидуальности некоторых собак, которых через ее руки прошло очень много.

Так, например, она имела одну овчарку (кличка «Усач»), которая во время работы с ней обнаружила своеобразный сторожевой рефлекс, т. е. склонность «защищать» экспериментатора от «нападения» на него всех посторонних с ее точки зрения лиц, впадая при этом в состояние крайнего возбуждения. Собака эта не давала входить в комнату, где производился опыт, никому, даже самому директору лаборатории—И. П. Павлову, который чрезвычайно заинтересовался этой особенностью ее поведения и решил ее исследовать.

Прежде всего он предложил устроить испытание силы этого нового сторожевого рефлекса подобно тому, как это делалось во всех предшествующих случаях. Для этого он выработал в другой комнате (общей зале) положительный рефлекс на себя со стороны данной собаки, подавая ей из своих рук колбасу. Когда этот второй рефлекс уже достаточно

укрепился, Павлов, скрывая от собаки еду, вошел в комнату, где производились опыты Петровой. К общему удивлению собака еще в дверях встретила его яростным лаем. Получалось такое впечатление, что могучий пищевой рефлекс, универсальный для всего мира животных, оказался побежденным в борьбе с второстепенным сторожевым рефлексом, к тому же искусственно привитым виду «собака» в процессе ее доместикации.

Но Павлов и здесь с полным успехом применил свой принцип дозировки рефлекса по с и л е. Он использовал все возможное, чтобы «нагрузить» центр пищевого рефлекса, прибавляя к нему все больше и больше условных раздражителей. Сперва он вынул скрытый ранее сосуд с лакомством. Теперь, держа лакомство в руках, оказалось возможным подвинуться от двери шага на два вперед, но дальнейшее приближение встречало резкий отпор со стороны собаки и даже попытки искусать приближавшегося человека. Два рефлекса—пищевой и сторожевой—предстояли в этот момент перед зрителями, как две чашки весов, находившихся в неустойчивом равновесии. Необходимо было добавить еще одну «гирьку» на чашку весов пищевого рефлекса, что и было сделано экспериментатором. Мясо было вынуто из сосуда и дано собаке, и в этот момент сторожевая реакция исчезла: собака дала возможность подойти к своей «хозяйке» и даже подать ей руку. Из этого опыта, столь часто, казалось бы, встречающегося и в жизни (вспомним о разнообразных способах обмана бдительности так называемых цепных собак), Павлов сделал интереснейший биологический вывод, а именно: «в общем случае пищевой центр гораздо сильнее сторожевого; но для полного обнаружения этой силы пищевого центра необходимо п о л н о с т ь ю з а р я д и т ь к о н к у р и р у ю щ и е ц е н т р ы. Иначе могут получиться самые разнообразные отношения. При малом заряде сильного центра и большом заряде слабого перевес естественно много раз окажется на стороне слабого»[1].

Это полезное правило зарядки безусловного центра с помощью целой батареи постепенно усиливающихся условных рефлексов, это своеобразное явление «доминанты» (А. Ухтомский) следовало бы помнить не только физиологам, но и более широким кругам ученых, имеющих дело с анализом сложных и сложнейших случаев жизни мозга.

---

[1] П а в л о в, Двадцатилетний опыт, изд. 5, стр. 279.

Г Л А В А С Е Д Ь М А Я

УЧЕНИЕ ПАВЛОВА О СНЕ И О СОСТОЯНИЯХ, БЛИЗКИХ К СНУ

Нормальный сон и гипноз. Их происхождение и течение

Подведем некоторые итоги тому, что мы до сих пор узнали о физиологии сна. Все произведенные Павловым опыты свидетельствуют, что внутреннее торможение в коре, с одной стороны, и то, что мы называем обычно сном—с другой, имеют между собой очень много общего, что эти два явления постоянно переходят одно в другое, заменяют друг друга.

Для того чтобы получить исчезание рефлекса, а тем самым создать условия для наступления сна,—не надо, оказывается, даже вызывать угашение: у некоторых собак иногда бывает достаточно для этого лишь пустить один и тот же активный раздражитель несколько раз подряд, не перемежая его каким-либо другим раздражителем,—и сон вскоре наступит сам. Итак, каждое испытание условного рефлекса само по себе, не говоря уже об испытании дифференцировки, вызывает в мозгу ту или иную степень утомления клетки и даже ведет ко сну.

Надо сказать, что взятый нами случай многократного испытания рефлекса крайне искусственен и редко встречается в жизни. Н о р м а л ь н а я, т. е. активная полноценная, деятельность всех без исключения животных никогда не концентрируется только в одной клетке—она обычно разыгрывается на сложном комплексе их, причем возбуждение, переходя, как правило, из одного центра в другой, движется по очень сложным путям.

Но, если в некоторых случаях жизненной работы мозга процесс сосредоточивается в одном каком-либо пункте коры, то падение реактивности постепенно, но неизбежно наступает—вследствие ли усиленной траты вещества самой нервной клетки, вследствие ли размыкания нервных контактов (этого спорного вопроса мы здесь касаться не будем). Явления выключения нервных центров, если оно происходит в свое время, в порядке

биологически обусловленного или индивидуально выработанного ритма, мы и называем физиологическим сном.

Из всего сказанного ясно, что нормальный сон является предупредителем утомления, верным стражем тончайшей корковой деятельности, которая не должна, разумеется, расходоваться без разбора в любое время дня и ночи, она должна быть экономически использована для высшей ориентировки животного среди условий борьбы за существование и именно в те ее моменты, когда от животного требуется величайшая «изворотливость», напряжение всех его сил.

Особенно резко подтверждается это правило при работе с «неустоявшимися» нервными системами, а именно—со щенками. В последнем случае достаточно бывает пустить два или несколько раз подряд какой-либо раздражитель, даже вовсе не связанный с едой, но вызывающий на себя ориентировочную реакцию щенков, чтобы вместе с угасанием этой реакции, а это, как известно, не берет много времени,—они заснули бы глубоким и спокойным сном (опыты И. Розенталя).

При этом прежде чем заснуть, они должны еще обязательно немного полаять и повозиться совершенно подобно тому, как человеческое дитя с еще неокрепшей системой корковых центров иногда долго капризничает, пока, наконец, сон не сомкнет его глаз. Все, кто наблюдал и детей-невротиков при отходе ко сну, могут еще раз целиком подтвердить эти факты. Один из участков коры, а именно так называемая двигательная сфера или двигательный анализатор (Красногорский) играет в процессе возникновения и развития сна особенно важную роль.

Мы уже упоминали об одном случайном опыте, впоследствии всесторонне анализированном, когда животное, оставленное на 2—10 минут в станке, под воздействием окружающей обстановки сначала перестает давать условный слюнной эффект (первая фаза сна), а потом теряет способность к движению, хотя слюнной рефлекс при этом имеется у нее налицо (вторая фаза сна—каталептическая). В этот момент мы имеем такое своеобразное положение, когда голодное животное буквально спит над чашкой с едой и не может даже раскрыть рта, чтобы схватить то, что ей принадлежит по праву...

Именно это физиологическое состояние животного в точности соответствует тому, что издавна получило название каталепсии. Рожанский в лаборатории Павлова пошел в своих опытах значительно дальше. Он показал, что это состояние (каталепсия) наблюдается, правда, как мимолетная фаза при всяком засыпании. И обратно: ограничение движений животного играет решающую роль в деле вызова сна.

С точки зрения Павлова эта вторая каталептическая фаза означает остановку процесса иррадиации торможения как раз

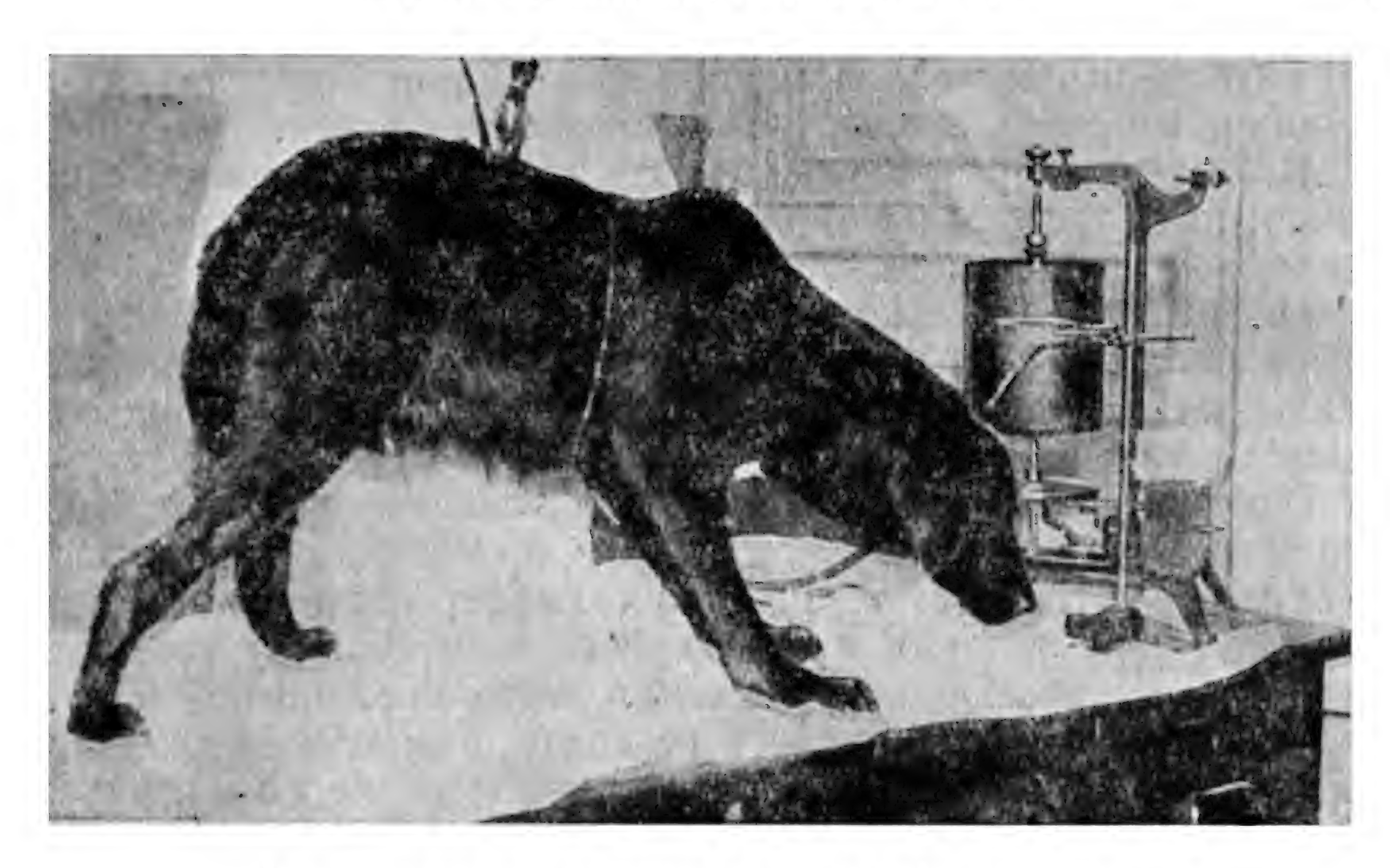


Рис. 30. Сон подопытного животного в станке.

на границе с подкорковыми центрами, регулирующими равновесие и движение тела в пространстве (статокинетику Магнуса и Клейна), причем дальше, т. е. на нижележащие центры, это состояние не успело еще распространиться.

Если торможение, суммируясь в коре, нарастает еще до большей степени, то оно как бы спускается и в нижний «этаж» мозга, управляющий движением мышц скелета,—тогда наступает полное расслабление и полный покой мышечного аппарата. Учитывая особую роль шейной мускулатуры, на которой ранее всего обнаруживается утомление (животное клюет носом), и пользуясь особым манометром, прикрепленным к голове собаки, Рожанский изучил также постепенное углубление сна при засыпании и его ослабление в период пробуждения (рис. 30).

Таким образом впервые удалось увидеть в такой ясной и четкой форме то, что более ранние исследователи сна пытались получить, употребляя, например, различной силы звуки, способствующие пробуждению испытуемого. Теперь благодаря пользованию методом условных рефлексов (в данном случае— двигательных) получилась возможность исследовать глубину сна, не пробуждая животное, тем более что в процессе пробуждения каждый раз возникают новые весьма сложные условия, которые не так-то легко учесть. В физиологическом эксперименте все эти условия находятся в наших руках.

Наиболее заметный успех лаборатория Павлова получила в деле анализа переходов между сонным и бодрствующим состоянием тогда, когда к методу изучения движений удалось присоединить изучение условных слюнных рефлексов, которые, как

мы видели, исчезают у засыпающего животного не сразу, а постепенно и притом в известной последовательности.

И. Разенков, разработавший эту тему в эксперименте с собакой, имел в своем распоряжении четыре условных рефлекса различной физиологической силы.

На первом месте по признаку величины слюноотделения стоял звук свистка, на втором—метроном, на третьем кожно-механический раздражитель—колодка, а на четвертом—вспыхивание электрической лампы.

Определенным приемом, который впоследствии в лаборатории получил название «сшибки» и который заключался в остром противопоставлении двух дифференцированных раздражителей—активного и неактивного,—он добился того, что подопытное животное погрузилось в состояние, близкое к сну, из которого оно освободилось не сразу, а в течение длинного периода, продолжавшегося н е с к о л ь к о н е д е л ь.

Во все это время автор мог наблюдать последовательную смену трех основных ф а з, из которых каждая отличалась особым соотношением слюнных эффектов при применении указанных четырех раздражителей (рис. 31).

Если фаза полного сна характеризовалась явным отсутствием эффекта при применении всех четырех раздражителей, то вторая фаза, наиболее близкая к сну, была отмечена совершенно п а р а д о к с а л ь н ы м соотношением силы раздражителей; раздражители как бы поменялись своими местами, а именно: первое место занял теперь рефлекс на вспыхивание электрической лампы, второе—на колодку, третье—на метроном и, наконец, четвертое—на свисток. Запомним это последнее обстоятельство—слабые раздражения действовали сильнее сильных. Это имеет ближайшее отношение к явлениям так называемого внушения, наблюдаемым в гипнозе.

Прошло еще немного времени, и у собаки наступила новая фаза сонного состояния, которая характеризовалась тем, что теперь все раздражители приобрели для собаки одинаковое силовое значение, о чем неопровержимо свидетельствовало равенство их секреторного эффекта—так называемая у р а в н и т е л ь н а я фаза.

Еще далее, следя за восстановлением нормальных взаимоотношений, наблюдатели этого опыта ознакомились с так называемой п е р е х о д н о й фазой, с ее разновидностями, когда первое место занял второй по силе раздражитель—метроном, за ним следовала колодка, а свисток и лампа давали наименьший эффект.

Так продолжалось дело до тех пор, пока животное не избавилось окончательно от своего сонливого состояния. Вместе с тем и отношение силы условных раздражителей приобрело обычный характер.

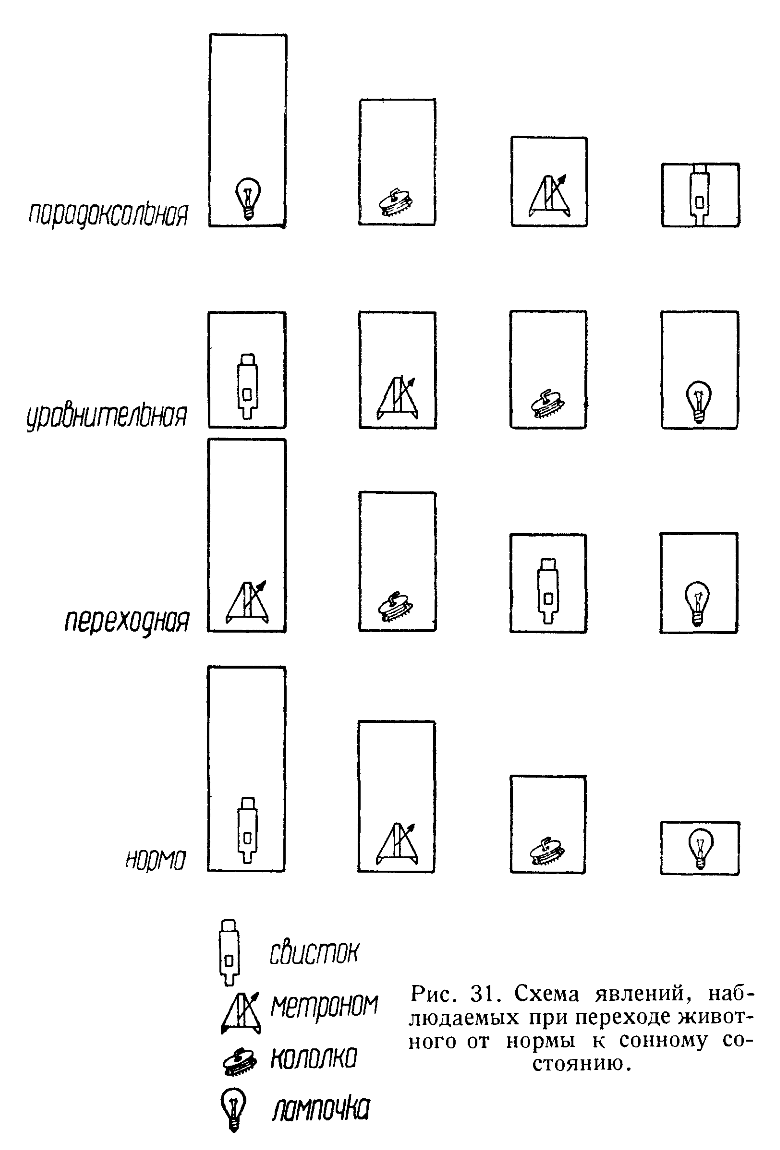


Рис. 31. Схема явлений, наблюдаемых при переходе животного от нормы к сонному состоянию.

При оценке итогов этого эксперимента сразу возник вопрос: не есть ли эти колебания величины рефлексов результат только патологического состояния?

Однако многочисленные эксперименты, произведенные с исчерпывающей полнотой в последующие годы, показали, что все упомянутые фазы плюс так называемая у л ь т р а п а р а д о к с а л ь н а я фаза, выражающаяся в появлении положитель-

ных эффектов в ответ на тормозные раздражители (например в ответ на дифференцировки), свойственны всякому вполне здоровому животному при каждом переходе его от бодрствования ко сну, а также при обратном переходе от сна к бодрствованию. Разница заключается лишь в том, что у здоровых животных эти фазы отличаются своей мимолетностью, а потому не всегда могут быть исследованы с такой детальностью и полнотой, как это имело место в указанном выше случае, граничащем с патологией сна. У больных же они затягиваются на месяцы и даже годы. Описанные фазы сна имеют огромное значение как в биологии (например при наступлении зимней спячки животных), так и при оценке действия некоторых снотворных средств, которыми так богата современная фармакология (учение о лекарствах и их применении).

Что касается способов искусственного усыпления, то было испытано действие некоторых наркотических средств, причем оказалось, что они, прежде чем обусловить полный сон, способствуют равномерному снижению условных рефлексов (так называемая наркотическая фаза).

Старость животного организма в свою очередь оказалась способствующей периодическому появлению и взаимной смене всех упомянутых фаз, за исключением ультрапарадоксальной, а детство и ребячий возраст—частым появлением парадоксальной фазы.

Но пожалуй наиболее замечательным оказался анализ того особого состояния, в которое впадают животные, в частности птицы, под влиянием резкого принудительного обращения с ними—например, под влиянием перевертывания их на спину, пригибания головы к полу—так называемый experimentum mirabile gallarum (Кирхер) (рис. 22).

Этот классический прием гипноза животных до последнего времени оставался каким-то загадочным явлением. Теперь мы можем говорить о нем как о всяком другом физиологическом явлении, зависящем от специального состояния коры головного мозга этих животных, иначе говоря, как об особого рода рефлексе, являющемся важным добавлением к упомянутым рефлексам Магнуса и Клейна.

В самом деле, если задержка многих элементарных свойственных животному движений способствует возникновению торможения в коре, то, вызывая торможение тем или иным путем, мы получим значительное ограничение движений, так сказать, каталепсию первой степени, при которой тело животного будет покоиться, а глаза или голова еще будут сохранять способность движения. Далее мы получим каталепсию второй степени, когда обнаружится полная скованность животного, включая и голову и глаза. При еще большем нарастании торможения можно у боль-

шинства животных получить полное расслабление мускулатуры тела и, следовательно, глубокий сон, о чем сказано выше. Мы специально обследовали этот вопрос в своих недавних экспериментах над домашними и дикими птицами, причем оказалось, что способность «замирать» под влиянием принудительного ограничения движений свойственна всем видам (Прессман).

Кора полушарий как динамическая система

До сих пор мы говорили о том, как отличать между собой отдельные этапы погружения в сон.

Теперь мы расскажем в нескольких словах о том, каким образом сохранить бодрое состояние животного, как не допустить вмешательства сна в нормальный ход эксперимента.

Надо сказать, что этот вопрос в реальных условиях нашей лабораторной жизни приобрел с течением времени весьма актуальное значение: не зная всех условий поддержания нормальной работоспособности нашего животного на требуемом уровне, мы часто были свидетелями того, что большинство собак становилось мало работоспособным именно из-за их сонливости.

Поэтому естественно было устремиться на поиски средств, разгоняющих сон, или на поиски индивидуумов, отличающихся живостью характера, т. е. внешне веселых и активных собак. Но это не привело к желаемой цели. Тогда стали искать разрешения проблемы в сильных раздражителях, но также получили жестокое разочарование. Ни то, ни другое, ни третье мероприятие ничуть не препятствовало развитию сна у некоторых собак, а иногда даже усиливало склонность к сну.

Первым успехом в борьбе против сна увенчался прием, сводящийся к применению коротких сроков действия раздражителя. Животные, готовые уже заснуть, при сокращении периода изолированного действия условного раздражителя становились бодрее и лучше работали (Петрова).

Но наиболее действительным приемом борьбы со сном оказалось введение в опыт хорошо выработанных дифференцировок, т. е. достижение в мозгу четких и ясных разграничений между активными и неактивными раздражителями.

Положим, вы имеете рефлекс на 104 удара метронома в минуту. Но собака иногда выделяет в ответ на него слюну, иногда не выделяет; более того, она временами дремлет и засыпает. Вы начинаете вырабатывать тормоз (дифференцировку), положим, из 180 ударов в минуту того же метронома. Лишь только эта дифференцировка достаточно укрепилась, вы получаете двойной выигрыш: и установление более постоянной величины рефлекса на метроном—104 и исчезновение сна. Итак, внутреннее торможение, полученное при дифференцировке, помогло устранить сон.

Вы вполне удовлетворены, но зато у вас возникает вопрос: как помирить это фактическое положение дела с основным положением Павлова, о котором мы сказали выше, а именно с его утверждением, что сон и внутреннее торможение один и тот же процесс? Ведь всякое торможение должно было бы усиливать сон.

Вопрошающие таким образом обычно забывают, что речь до сих пор шла лишь об общей характеристике сна. С точки зрения физиологической внутреннее торможение и сон несомненно представляют один и тот же процесс.

Но не следует никогда забывать о том, что все процессы в мозгу ограничены временем и пространством, что время и пространство являются условиями всякого бытия. Сон может быть или распространенным по всей коре торможением, к тому же имеющим затяжной характер, или же он может быть строго локализованным, приуроченным к одному какому-нибудь пункту мозга. В первом (иррадиация торможения) вы получаете сон, во втором (концентрация торможения) вы получаете, наоборот, оптимальное бодрое состояние коры полушарий.

Но если это так (а опыт целиком укрепляет физиолога в этом утверждении), то отсюда следует, что самое высшее напряженнейшее бодрствование связано с самыми концентрированными формами торможения и сна: тот, кто находится в состоянии наивысшего бодрствования, имеет в своей коре и наиболее резко очерченные участки сна, помещающиеся в остальных, т. е. не работающих в данный момент, пунктах коры.

С этим нельзя не согласиться, если вспомнить, что увлеченный одной мыслью, одним порывом человек, как это бывает с многими работниками науки, буквально не видит и не слышит окружающего. И горе, если этот человек является докладчиком на каком-нибудь особо деловом заседании, где участники связаны жестким бюджетом времени: в таком случае увлекшийся оратор неизбежно получает напоминание от председателя о том, что его «время уже давно истекло»...

Итак, кора бодрого деятельного мозга, в особенности если этот мозг занят сложной, ответственной работой представляет собой с точки зрения Павлова весьма сложную изменчивую мозаику, состоящую из возбужденных и заторможенных до различной степени участков или нервных очагов. По мере развертывания действия, при каждой смене состояний и переживаний эти пункты и очаги меняются своими местами: там, где было только что заметное возбуждение, теперь водворяется торможение, и наоборот.

Следовательно «мозаика» Павлова не есть нечто застывшее, адинамичное—наоборот, она очень изменчива, она подвижна

как и все, что связано с работой реактивнейшего аппарата коры головного мозга.

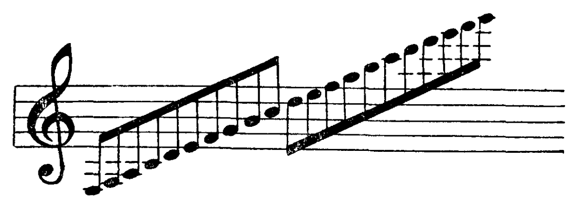


Рис. 32. Гамма раздражителей слухового анализатора собаки. Можно добиться того, что только один звук из этой гаммы (например средний) будет возбудителем слюноотделения, остальные будут вызывать внутреннее торможение и сон.

Если бы, как говорил Павлов, черепная крышка была прозрачной, а работающие центры обладали способностью светиться, то при наблюдении извне мы бы имели очертание светового пятна весьма сложной формы, которое бы постоянно передвигалось, захватывая постепенно все новые и новые участки и постепенно покидая их.

Если подумать над этим сравнением Павлова, то окажется, что иначе в сущности и быть не могло, поскольку всякая напряженная деятельность мозга требует соответствующего периода покоя для восстановления израсходованных запасов. Чем сильнее напряжение, тем длительнее должен быть отдых. В данном случае в противоположность всем другим органам кора головного мозга—этот наиболее совершенный орган—отдыхает во время самой работы, показывая нам прекрасный образец сменности, замещаемости в работе, какие вряд ли можно увидеть, наблюдая работу других органов тела и других частей мозга.

Но есть и исключения из этого правила; есть случаи, когда мозаика заменяется ярким «свечением» только одного единственного пункта в противоположность всем остальным, которым предоставляется право «спать» глубоким сном. Разумеется, все эти случаи «свечения» одиночных точек коры должны в какой-то мере соответствовать глубочайшим потребностям организма, должны быть поддержаны работой безусловных центров, находящихся под корой.

Это явление, которому Павлов придал название «дежурного агента», известно еще было Ф. Бэкону. Последний подчеркивал, что мельник, спящий при шуме и грохоте водяного колеса, невольно каждый раз просыпается, когда имеют место перебои в работе мельницы, а тем более, когда оно вовсе останавливается. Кормящая мать спит спокойно, даже при значительном шуме вокруг нее, но она просыпается немедленно, лишь только ее дитя изменит ритм своего легкого дыхания или повернется в своей колыбели.

Яркий пример анализа этих интереснейших явлений «дежурного агента» мы имели в работе Бирмана с собакой, у которой

двадцать тонов фисгармонии были сделаны тормозным путем систематического их угашения. И только один единственный тон, находившийся примерно в середине шкалы (рис. 32), был сделан активным раздражителем, т. е. связанным с едой.

Было интересно наблюдать, как собака, спавшая, казалось бы, глубоким сном во все время опыта при всем разнообразии этой «музыки», просыпалась лишь тогда, когда начинал звучать «съедобный» тон,—она принималась двигаться, облизываться и давала слюну в положенном количестве.

«Положительные» и «отрицательные» рефлексы и их следы в коре головного мозга. Отношение Павлова к теории З. Фрейда

Хотя современное учение о сновидениях основывается почти исключительно на самонаблюдении и опросе, тем не менее представляется небезынтересным противопоставить всей той массе субъективного материала, который до сих пор собран о снах людей, несколько фактов, полученных по методу условных рефлексов на животных. Некоторые наблюдатели жизни животных ищут ответа на вопрос о сновидениях в тех движениях, которые, например, собака производит во сне, передвигая лапы в известном ритме, как бы подражая бегу или же занимаясь ловлей не существующих в действительности мух.

Мы подойдем к вопросу о сновидениях не со стороны двигательной сферы, а со стороны секреторной, т. е. со стороны условных слюнных рефлексов, хотя для этого нам придется ввести еще одно понятие в дополнение к уже упоминавшимся новым понятиям, которыми так богато учение Павлова.

Речь пойдет о так называемых отрицательных условных рефлексах и их следах, остающихся в коре головного мозга, после того как раздражитель уже миновал.

За основу мы примем разбор опыта, который еще в 1910 г. был сделан Ю. Фольбортом. Для этого опыта брали естественный условный рефлекс, например рефлекс на вид и запах мясного порошка, и начинали угашать этот рефлекс указанным выше способом, т. е. не давая собаке еду. Когда состояние торможения, вызываемое таким путем, уже достаточно развилось, вводили в опыт условный раздражитель, до сих пор бывший совершенно индифферентным для животного. Систематически повторяя этот опыт, добивались того, что стоило лишь дать этот новый раздражитель собаке—и она погружалась в торможение, хотя вне этого специального приема она работала, пребывая в состоянии полной бодрости.

Этот опыт весьма знаменателен: мы знали, что индифферентный раздражитель, падающий в обычном случае на активное

состояние коры (вследствие близкого соседства пищевого возбуждения, т. е. акта еды), приобретает путем установления временной связи характер возбудителя. Теперь мы узнаем, что, падая на заторможенное состояние коры, тот же самый, т. е. индифферентный, возбудитель приобретает характер тормоза, в частности получает способность вызывать сон.

Это второе явление было законно именовать отрицательным условным рефлексом—название, затем укрепившееся в литературе за обширным кругом явлений этого порядка.

Стало ясно, что жизнь животного, взаимодействие его с окружающей природой, отнюдь не укладывается в рамки образования только положительных условных рефлексов. К ним должны быть прибавлены своеобразные минус-рефлексы, встречающиеся не менее часто, чем плюс-рефлексы, о которых до сих пор у нас шла речь.

Вскоре было показано в опыте, что эти новые рефлексы вырабатываются довольно легко и при других формах эксперимента и что законы их образования могут быть установлены особенно точно, если принять следующую форму опыта, которую мы ради краткости изобразим в виде короткой формулы.

Положим, мы имеем:

$$a=A,$$
$$\alpha+a=0,$$

где a есть условный раздражитель, A—безусловный раздражитель (еда), α—добавочный раздражитель, вновь вводимый в наш опыт, в котором комбинация $\alpha+a$ никогда не подкрепляется едой, что приводит их общий эффект к нулю.

Когда, после довольно многочисленных проб, эти два опыта начнут осуществляться с достаточной чистотой (что у собаки не так легко достигается), то, испытывая другие активные раздражители b, c, d, взятые из того же даже самого или из других анализаторов, что и a, мы получим следующий результат:

$$\alpha+b=0,$$
$$\alpha+c=0,$$
$$\alpha+d=0,$$

хотя взятые сами по себе раздражители b, c и d являются отличными возбудителями условного сложного рефлекса.

Отсюда приходится сделать единственно возможный вывод: α является тем «прибавком», который тормозит все другие связанные с ним раздражители. А так как этот тормоз α заведомо выработанный, то и было решено назвать его *условным тормозом* или *отрицательным условным рефлексом*.

Отрицательный условный рефлекс является во многих отношениях схожим со своим коллегой—обычным положительным рефлексом, причем сходство это простирается до мелочей.

Его не только можно выработать способами, очень напоминающими изложенные в предыдущей главе нашего очерка приемы, которые касались положительных условных рефлексов, но его можно и угасить теми же примерно методами, о которых шла речь в начале настоящей главы.

Однако при всем внешнем сходстве все упомянутые законы здесь будут представляться по существу в обратном виде. Если для угашения условного рефлекса надо было его не подкреплять едой, то для «угашения» вновь возникшего отрицательного условного рефлекса α необходимо, напротив, подкрепить комбинацию $\alpha+a$ несколько раз дачей еды, т. е. сделать $\alpha+a=A$. То же самое нужно предпринять и для того, чтобы животное отличало, дифференцировало два отрицательных рефлекса друг от друга: для этого необходимо всегда подкреплять $\beta+a=A$, оставляя неизменно комбинацию $\alpha+a$ без подкрепления (Николаев).

С укреплением в науке этого нового понятия отрицательного рефлекса учение о функциях мозга обогатилось не менее, чем обогатилась алгебра с введением понятия об отрицательных и мнимых величинах. Мы знаем теперь, что своеобразная «шкала» сложных нервных процессов, наблюдаемых в коре головного мозга, простирается не только вверх, но и вниз; мы знаем, что высшая нервная деятельность даже нашего подопытного животного—собаки—по крайней мере в два раза богаче и сложнее, чем она нам казалась раньше. А так как отрицательные условные рефлексы представляют собой надстройку над положительными, коррегируют их, то можно сказать, что мы, получив власть над отрицательными рефлексами, научились управлять именно тем процессом в мозгу, который обусловливает собой высшую ориентировку животного. Ведь и в реальных условиях борьбы за существование какая-нибудь малейшая поправка к раздражителю решает иногда успех всей работы мозга. Интересно, что американские исследователи-бихевиористы, постоянно упоминающие в своих работах о возможности образования условных тормозов, сами весьма мало пользуются ими, вернее вовсе не пользуются.

Дальше естественно возникает вопрос: если положительные и отрицательные рефлексы так сходны друг с другом, то нельзя ли попытаться проследить также и образование отрицательных *следовых* условных рефлексов или следовых тормозов?

Оказалось, что этого вполне возможно достигнуть, но только с одной оговоркой: для этого необходимо, чтобы между силой условного раздражителя и величиной паузы существовало определенное соотношение. При произвольно избранной силе условного раздражителя α, след которого мы хотим использовать для нашего опыта, оказывается, получается различный эффект,

в зависимости от того, изберем ли мы пятнадцатисекундный интервал или тридцатисекундный: в одном случае из одного и того же раздражителя α мы получим отрицательный условный рефлекс или условный тормоз, а в другом не только не получим его тормозящего действия, но получим даже так называемый условный рефлекс второго порядка (опыты Фурсикова).

Несколько неожиданный в данном случае эффект появления рефлекса второго порядка зависит от того, что сама процедура выработки условного рефлекса второго порядка и процедура выработки условного тормоза по существу одна и та же: она содержит в себе соединение двух раздражителей α и *a* без подкрепления их безусловным рефлексом, т. е. едой. Заметим, что если бы мы подкрепляли нашу комбинацию едой, то получили бы простой условный рефлекс (первого порядка) на сумму раздражителей, и вся работа нервной системы закончилась бы на этом первом этапе. Следовательно в данном случае, т. е. когда мы имеем дело со следами условного тормоза, весь результат опыта будет зависеть исключительно от силы этого раздражителя и от периода истекшего времени.

В этих явлениях превращения следовых тормозов в условные рефлексы, а также в способности тормозов подобно условным рефлексам угасать волнообразно, давая закономерную смену активности и пассивности, кроется на наш взгляд физиологическая разгадка нормально протекающих сновидений.

В опытах Рожанского мы видели, что «глубина» сонного торможения в отдельные периоды сна далеко не одинакова; в частности в часы засыпания и пробуждения она ниже, чем в среднюю часть сонного периода. Поэтому становится понятным, что сновидения чаще возникают именно в период неглубокого сна, давая причудливый узор из остатков (следов) прежде бывших раздражений и тормозов, сочетающихся между собой. Они управляются теми же самыми законами образования рефлексов: иррадиации, концентрации и индукции, что и следы в бодром работающем мозгу. Однако разница состоит в том, что эти комбинации не имеют никакой реальной опоры, которая, как мы знаем из учения Павлова, заключается только в близости условных рефлексов к безусловным потребностям животного. В сонном же состоянии, поскольку эта безусловная база отсутствует или крайне заторможена, все сочетания следов получают бессвязный, как будто нарочито спутанный характер.

Мы не говорим здесь о так называемых кошмарах, которые представляют собой остатки свежих раздражений преимущественно ближайших часов и дней, лишь слегка искаженных сонным торможением. Такие сновидения, разумеется, не дают никакого отдыха коре головного мозга и не могут быть названы нормальными.

Большинство же сновидений имеет своей тематикой давние воспоминания, впечатления давно минувшего, преимущественно зрительного характера. Иногда во сне являются такие картины, которые мы пережили в раннем детстве и о которых мы забыли даже и думать. Все это лишний раз доказывает, что в сонных грезах мы имеем проявления именно этих своеобразных т о р м о з н ы х   с л е д о в; их оживление, превращение их в активные «образы» происходит только на расстоянии и только в зеркале времени—этого основного условия нашего бытия.

Итак, несомненно, что законы сновидений достаточно «тверды», но они не оригинальны: большей частью они представляют собой лишь искаженные законы образования и исчезания обычных условных рефлексов.

Начав говорить о сновидениях, необходимо указать на отношение самого Павлова к учению талантливого изучателя и толкователя сновидений венского психиатра З. Фрейда. Мы имеем здесь в виду лишь первый период развития деятельности этого ученого, т. е. время, когда он интересовался сновидениями в плане «психопатологии обыденной жизни».

Более поздние произведения Фрейда «Я и оно» и др., где он стал разрабатывать свою новую теорию бессознательного в духе Гартмана, встретили со стороны Павлова самое отрицательное отношение и отпор. Иного нельзя было и ждать, так как Павлов и Фрейд по своим интересам и по своим взглядам на жизнь и на задачи науки о поведении представляют собой двух антиподов, которых даже трудно сравнивать друг с другом. Если Фрейд, пользуясь интуицией и мифологией, с течением времени все глубже зарывается в тайники «бессознательного», отказываясь даже пользоваться современными объективными методами исследования, то Павлов соответственно своим неизменным установкам естествоиспытателя заботится о повсеместном ярком свете знания, даже если речь идет и о глубинах патологии личности.

Мы будем говорить о ранних воззрениях самого Фрейда, подметившего и пытавшегося осмыслить ряд действительно интересных особенностей и законов поведения человека. Именно он собрал богатый материал к учению о так называемых н е в о л ь н ы х   о ш и б к а х: забывании собственных имен, обмолвках, описках и т. д. Первый и самый яркий пример Фрейда—забывания с о б с т в е н н ы х имен, иногда даже имен близких—Павлов любил приводить как доказательство закона о т р и ц а т е л ь н о й   и н д у к ц и и. Известно, что чем больше мы стараемся вспомнить забытое имя, т. е. чем сильнее становится вызываемый нами в мозгу процесс возбуждения, тем труднее становится вспомнить желаемое сочетание звуков.

Также не возражал Павлов и против концепции Фрейда о забывании тягостных впечатлений, которые природа как бы стремится элиминировать путем развития в соответствующих пунктах мозга тормозного состояния, иногда весьма интенсивного (пример Фрейда с забыванием фамилии умершего пациента).

Не приходится возражать и против того, что сны могут частично содержать картины «неисполнившихся желаний», быть может даже и неизвестных самому субъекту, т. е. находящихся ниже «порога сознания» или по терминологии Павлова заторможенных, попавших вне области «светлого пятна» нашего мозга.

Но это признание важности своеобразной «работы сна», которую последний проделывает над следами наших реальных раздражителей, главным образом зрительных, вовсе не обозначает, что вытесненные и в подсознательную сферу «комплексы» должны обязательно принадлежать к половым рефлексам или сочетаниям их, как это представляет себе Фрейд.

С точки зрения Фрейда личность человека служит ареной столкновения темных инстинктов, не осознанных нами стремлений, главным образом из цикла половых, и влечений нашего сознания, нашего «я», которое есть результат воспитания и развития человека в обществе. Чем дальше, тем больше умножаются ошибки Фрейда.

Наше «я» до поры до времени держит в узде наши влечения. Благодаря контролю сознания некоторые «неотреагированные» влечения как бы оттесняются под порог сознания и оттуда воздействуют на нашу психику. Так происходит с у б л и м а ц и я этих влечений в форме занятий искусством, наукой и т. д.

Но иногда эти стремления, исходящие из полового центра, обходят контроль сознания и проявляются или в сновидениях, когда сознание отдыхает, или обнаруживаются наяву в разного рода описках, оговорках и всякого рода случайных действиях, например в указанной забывчивости. Смысл этих ошибочных действий по Фрейду скрыт от сознания человека, но содержание их всегда имеет ту или иную связь с породившим их затаенным влечением, представляет собой как бы замену его.

Механизм происхождения этих ошибок работает согласно Фрейду без всякого участия нашего сознания. Больной бывает принужден в процессе анализа его личности признать существование таких мощных и иногда странных стремлений в его психике, о которых он и не подозревал. Он сопротивляется и не желает признать истинность находки врача, хотя тот уже «изобличил» его вполне.

Тут Павлов решительно восстает против взглядов Фрейда, указывая на то, что любой комплекс раздражителей при соответствующих условиях может сделаться тормозным и в качестве такового может оказывать существенное влияние на активную

деятельность мозга, сам оставаясь как бы в тени, в стороне от «больших дорог» обычной мозговой работы.

Тем более расходится учение Павлова с учением последователей Фрейда, которые готовы «сексуализировать» весь мир и даже самую науку.

Мы закончим эту главу кратким изложением одного опыта с отрицательными условными рефлексами, который был произведен нами по поручению Павлова и который как будто проливает некоторый свет на фрейдовское учение о «подсознательном» [1]. Кстати он произведен на том же объекте (собаке) и притом с теми же следовыми раздражителями, с которыми мы только что познакомились.

У «Примы», весьма хорошо тренированной собаки, мы располагали условным рефлексом на звук метронома. Продолжая работу, мы присоединяли к этому рефлексу звук органной трубы, несколько предшествовавший метроному,—и эту комбинацию никогда не подкрепляли действием еды, т. е. вырабатывали из нее условный тормоз к метроному. Благодаря большому сроку, который был в нашем распоряжении (2 года), мы, постепенно отодвигая звук трубы от звука метронома, достигали, наконец, того, что шестидесятисекундные следы трубы способны были оказывать тормозящее действие на условный рефлекс от метронома.

Нужно добавить, что этот следовой тормоз был нами дифференцирован от своих соседей—звуков других органных труб иной высоты и тембра. Этим мы еще более увеличили точность локализации тормозного очага.

Таким образом мы имели в звуковом анализаторе собаки очень прочно устоявшийся «комплекс» нервных процессов, своего рода запекшийся «сгусток» торможения. Но ни мы, ни собака не ощущали до поры до времени присутствия этого комплекса, так как опыты шли отлично и собака никогда не засыпала при испытании тормоза, который, как сказано, был прекрасно дифференцирован и следовательно ограничен в мозгу очень узкими рамками.

Закончив тему, т. е. добившись полного успеха в работе со следовыми тормозами, мы решили теперь перейти к выработке самого обыкновенного условного рефлекса на звук телефонной мембраны. При нормальных обстоятельствах такие связи вырабатываются десятками, особенно у собак, подобных «Приме». Но на этот раз мы ошиблись в расчете. К удивлению, наша «Прима» никак не могла справиться с этой легкой и простой задачей. Тогда в целях выяснения той роли, какая принадлежит

---

[1] См. Павлов, Лекции о работе больших полушарий, изд. 1, стр. 200.

в этом опыте телефонной мембране, мы упустили звук ее впереди метронома, т. е. заставили ее действовать по типу условного тормоза. Оказалось, что метроном действительно тормозится при звуке мембраны. Стало ясно, что сходство трубы и мембраны, как длящихся непрерывных звуков, является тормозящим агентом. Кроме того мы убедились, что при испытании мембраны и даже при звуках метронома наша собака стала засыпать, чего раньше за ней никогда не замечалось.

Следовательно комплекс начинал уже проявлять свое отрицательное действие на основные стороны ее поведения, стал отражаться на ее безупречной до сих пор работоспособности.

Дело явно затягивалось, так как никаких доступов к тому, чтобы взорвать этот комплекс извне, мы не имели,—собака продолжала упорствовать в своем торможении и даже стала отказываться от еды.

Мы рассуждали так: торможение от длящегося звука у нашей собаки является уже весьма застарелым. Следовательно, выражаясь словами Фрейда, оно будет «сопротивляться» всякой нашей попытке соединить какой бы то ни было звук с актом еды.

Но все же мы полагали, что наше положение более выгодно, чем положение всякого клинициста, которому в этом случае приходится прибегать к сложному психоанализу, т. е. пользоваться лишь ресурсами воспоминаний пациента. Мы же в опыте знаем все те условия, в которых возникло это торможение. Поэтому нам надлежит вернуться к исходному пункту, т. е. дню начала наших опытов (2 года назад), так сказать, к той обстановке, в которой мы вырабатывали данный тормозной очаг, и попытаться взорвать этот очаг изнутри, т. е. сделать то, что делает психиатр, когда, добравшись до «корня» болезни, он путем убеждения освобождает пациента от страдания, зачастую им неосознанного.

Наше рассуждение казалось нам вполне реальным: мы тотчас вернулись к сочетанию звука трубы с метрономом и эту комбинацию стали систематически подкреплять едой.

На этот раз наши «сеансы» продолжались недолго. Уже на второй-третий день собака стала давать слюну в ответ на эту комбинацию раздражителей. Вместе с тем исчезла и сонливость и никогда более не возвращалась. Собака могла считаться выздоровевшей.

Таким образом метод психоанализа, который казался чисто субъективным, в этом опыте был сам подвергнут анализу с физиологической точки зрения.

В данном случае весь процесс болезни с момента ее возникновения оказался в наших руках, а потому и лечебный эффект

проявился стремительно. Совершенно иной результат мы имели в другом случае, с другой нашей собакой, у которой был выработан положительный следовой рефлекс из звука свистка Гальтона, подкрепляемого в качестве безусловного раздражителя вливанием в рот слабого раствора соляной кислоты. При этом вливание кислоты производилось не сразу, как это делается обычно при выработке условного рефлекса, а через тридцать секунд после окончания свистка. Таким образом подкреплялось безусловным рефлексом не действие самого условного раздражителя, а его следы или, точнее говоря, известная степень затухающего процесса в соответствующей клетке коры.

Как и в первом, только что описанном случае с «Примой», мы здесь также поставили своей задачей облегчить собаке сложную работу ее мозга, а именно попытались переделать рефлекс из следового в обыкновенный. Для этого мы стали вливать кислоту во время действия свистка, т. е. вовсе уничтожили паузу. Однако вопреки всем нашим предположениям собака никак не «примирялась» с новым положением дел и продолжала давать рефлекс по типу следового, т. е. выделяла слюну лишь на тридцатой секунде, хотя кислота уже давно находилась у нее во рту. В отсутствии слюны, неизменно запаздывавшей, наша кислота начинала неблагоприятно действовать на слизистую оболочку рта, лишенную естественного защитного действия слюны.

Из этого опыта, так же как и из опыта с электрическим током, который использовала Ерофеева, вытекало, что хорошо напрактикованный условный рефлекс оказывался сильнее, чем безусловный раздражитель, т. е. врожденный, казалось бы, наиболее мощный инстинкт обороны. Это состояние являлось опять-таки своего рода мостиком к патологическому извращению деятельности мозга, так как имелось явное несоответствие между реакцией нашего животного, с одной стороны, и реальной действительностью—с другой стороны. Этой «неприятной» действительностью в данном случае являлась кислота.

Несмотря на то, что мы хорошо представляли себе корни этого болезненного состояния собаки, устранить мы его в данном случае не могли: собака день ото дня становилась все более вялой и сонливой; она стала убавляться в весе и в конце концов погибла при явлениях развития так называемых т р о ф и ч е с к и х нервных расстройств. Эти последние, как известно, зависят в свою очередь от расстройства тех частей нервной системы, которые ведают непосредственно питанием всех органов и тканей и весьма тесно связаны с деятельностью высших корковых центров, которые в данном случае оказались расстроенными до полной невосстановимости.

Фармакология условных рефлексов и торможение

Несколько слов о действии различных лекарств на высшую нервную деятельность.

Исключительный пример той глубокой связи, которая имеет место между состоянием внутренних органов, с одной стороны, и изменением деятельности корковых аппаратов—с другой, мы имеем в опытах с различного рода фармакологическими веществами, в частности с бромом, морфием и алкоголем (опыты Подкопаева, Крылова, Петровой и Никифоровского).

Из практики назначения впрыскиваний морфия людям, страдающим различного рода болезнями, например после серьезных ранений и операций, следует, что иногда болевые ощущения исчезают, если вместо морфия впрыснуть под кожу дестиллированную воду. От чего зависит этот поразительный эффект, если никаких следов лекарства при этом в организм не попадает? Все дело здесь заключается в образовании условного рефлекса, однако рефлекса совсем особого рода.

Если собаке произвести впрыскивание морфия под кожу, предварительно протерев место впрыскивания эфиром, то после каждой из таких процедур мы заметим, что животное становится вялым, у него выделяется в большом количестве слюна и наступает акт рвоты. Если повторить этот опыт с впрыскиванием морфия несколько раз, то окажется, что достаточно лишь показать животному шприц, а тем более потереть кожу ватой, смоченной в эфире,чтобы наступили вялость и усиленное слюнотечение, а иногда и акт рвоты, т. е. вся картина отравления морфием (Крылов).

Что здесь является условным раздражителем? Несомненно таким раздражителем является вся обстановка, в которой производится впрыскивание. Она становится настолько сильно действующей, что заменяет собой даже и реальный безусловный раздражитель—присутствие морфия в крови.

Вот почему между прочим человек, испытывающий мучительную зубную боль и твердо решившийся вырвать пораженный болезнью зуб, иногда перестает чувствовать боль, лишь только он входит в приемную дантиста.

После большой работы Никифоровского, который впервые поставил проблему исследования действия всякого рода ядов на нервную систему, в том числе и брома, пользуясь в качестве контроля тончайшим методом условных рефлексов, действие брома было детально изучено в исследовании Петровой, которая за много лет своей работы с условными рефлексами составила обширную коллекцию собак, детально характеризованных.

Она доказала, что вопреки сложившемуся мнению клиницистов бром, вводимый через рот животного вместе с пищей, не столько понижает возбудимость нервной системы, сколько способствует упорядочению тормозного процесса, что с точки зрения глубокого понимания высшей нервной деятельности далеко не одно и то же. И хотя в конечном итоге от брома получается благоприятный эффект, тем не менее дозировка его,—а она составляет важный момент в учении о прописывании лекарств,—после опытов павловской школы должна быть существенно видоизменена: доза брома,—мы теперь в этом твердо убеждены,—зависит от индивидуальности пациента. Это правило в еще несравненно большей степени относится к действию более сильных нервных ядов.

В. Яковлева показала, что действие бромистого натрия при прочих равных условиях сказывается далеко не одинаково даже на раздражителях различной силы.

Было доказано далее, что бром служит для устранения сна собак в тех случаях, когда все остальные средства борьбы с этим состоянием животного, столь мешающим работе с ним в станке, уже испытаны и оказались безуспешными.

Разумеется, и здесь все дело заключается в том, что сон, о котором здесь идет речь, не есть нормальный сон, а сонливость как результат временной слабости нервной системы. Следовательно бром в соответственно подобранной дозировке повышает работоспособность нервной клетки, способствует нормализации отношений между процессами возбуждения и торможения.

Что касается действия алкоголя, который ввиду его распространенности как «подбадривающего» средства, интересовал многих фармакологов и физиологов, в том числе и Сеченова, то оказалось, что исследованное по методу условных рефлексов животное, если ввести ему известное количество раствора алкоголя в рот, теряет всю тонкость и сложность высшей нервной деятельности, причем внутреннее торможение—эта основа правильных отношений к окружающему—резко нарушается и на первом месте оказывается процесс преобладающего возбуждения. Все эти явления отнюдь не сопровождаются хотя бы временным повышением работоспособности организма. Последнее является чисто субъективным ощущением, не имеющим за собой ничего реального, если судить по проявлениям высшей нервной деятельности. Интересно отметить, что еще на другой день у некоторых животных наблюдается явление, аналогичное «похмелью» пьяниц, которое выражается в том, что слабые условные раздражители, испытанные в этот последний период, оказываются действующими даже сильнее, чем сильные условные раздражители.

Огромный интерес представляет собою голод с точки зрения того влияния, которое он оказывает на работающий мозг и в частности на процессы торможения.

Если подвергнуть собаку длительному недоеданию, а тем более полному голоданию, то окажется, что высшая нервная деятельность разрушается не сразу, а в определенной последовательности, причем в первую очередь страдают опять-таки наиболее сложные процессы, а именно процессы торможения. Животное перестает, например, различать два близкие, но не тождественные раздражения, которые оно раньше прекрасно дифференцировало. В то же время условные рефлексы на звук звонка, свет лампы и прочие искусственные раздражители еще продолжают сохраняться в исправности. Однако при непрекращающемся голодании постепенно исчезают и эти искусственные рефлексы, между тем как естественные рефлексы на вид и запах пищи еще продолжают оставаться, т. е. продолжают вызывать секрецию слюнной железы. Если еще продолжить голодание, то исчезают и эти последние условные рефлексы. В таком случае пища, находящаяся перед глазами животного, не вызывает с его стороны никакой реакции.

Следует подчеркнуть, что безусловные рефлексы очень долго продолжают еще сохранять свое физиологическое значение, но, наконец, исчезают и они. Это их исчезновение совпадает уже с приближением момента смерти. Таким образом, условные рефлексы при голодании исчезают в порядке, обратном тому, который имеет место в раннем периоде жизни животного, в момент его раннего детства. Мы поставили специальные опыты для выяснения вопроса о том, все ли животные одинаково переносят голодание. Оказалось, что животные, принадлежащие к одному и тому же помету (семейству), переносят голодание различно. Слабые и возбудимые животные теряют в весе и умирают значительно скорее, чем сильные и уравновешенные собаки. Но и эти последние становятся весьма сонливыми.

На этом мы заканчиваем наши замечания о торможении условных рефлексов и сне, изложенные с точки зрения физиологии высшей нервной деятельности.

Мы добрались до нового поворота на нашем пути. Подобно путешественникам, исследующим новые горные тропинки, мы шли с великой осторожностью и сосредоточивали свое внимание на каждом этапе движения. Отдельные факты были ступеньками, которые мы вырубали во льду. Они служили нам надежной опорой в нашем стремлении к высотам знания о мозге. Теперь, оглянувшись назад, мы должны окинуть взглядом пройденный путь. Несомненно, что теперь, когда мы уяснили важность законов торможения, наш кругозор стал гораздо

шире, чем раньше, когда речь шла только об условных рефлексах как об активных формах взаимодействия организма со средой.

Но все же конечного пункта нашего пути, перевала, с которого бы открывался вид на цветущую долину, мы еще не достигли.

И сейчас, после блестящих открытий Павлова, о которых мы говорили в этой главе, много еще осталось такого, что доставит немало заботы следующим поколениям естествоиспытателей.

«Этот новый отдел физиологии,—говорит Павлов[1] в заключение к одной из своих «Лекций»,—поистине пленителен, удовлетворяя двум всегда рядом идущим тенденциям человеческого ума: стремлению к захватыванию все новых и новых истин и протесту против претензий как бы законченного где-нибудь знания. Здесь гора неизвестного явно надолго останется безмерно больше кусочков отторгнутого, познанного».

---

[1] Лекции о работе полушарий, изд. 1, стр. 344.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Сравнительное изучение условных рефлексов и условные рефлексы рыб и черепах

Нельзя не отметить и те новые области исследования, которые ведут свое начало от разрабатывавшейся Павловым области, но в которых он сам не принимал прямого участия, а именно: работы Красногорского и Иванова-Смоленского над происхождением высшей нервной деятельности детей, производимые в течение десятков лет; далее опыты Быкова, относящиеся к влиянию условных, выработанных рефлексов на функции многих частей тела, например на почки, кишечник и другие органы, казалось, совершенно не подчиненные коре, опыты Е. Крежа над оболочечниками (асцидиями), показавшие, что эти животные неспособны вырабатывать условные рефлексы, но могут под влиянием многократного подкрепления того или иного сигнала повысить порог своей чувствительности.

Наконец, нашими опытами в Москве и опытами наших сотрудников над высшей нервной деятельностью различных видов животных, начиная от рыб и птиц и кончая обезьянами, создаются некоторые предпосылки для физиологического анализа инстинктов и других сложных форм поведения животных.

Почти все работы, касающиеся образования условных рефлексов и вышедшие из лаборатории акад. И. П. Павлова, произведены на высших млекопитающих животных—собаках, а в последнее время и обезьянах, собакоголовых и человекообразных (сухумские опыты).

Однако неменьший интерес представляют и исследования деятельности нервной системы у низших представителей позвоночных, в частности у холоднокровных—рептилий, амфибий и рыб.

Для своих опытов мы двенадцать лет назад избрали костистых рыб как наиболее доступный в наших условиях объект.

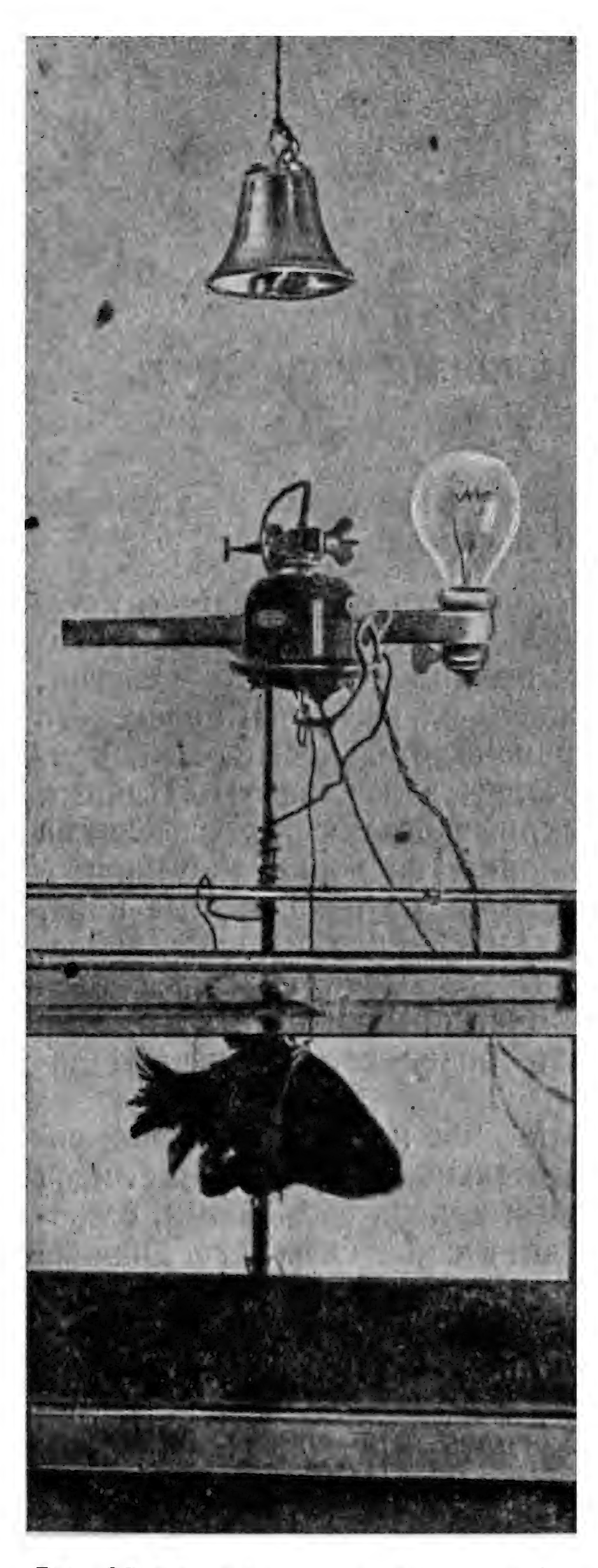


Рис. 33. Опыты по сравнительной физиологии высшей нервной деятельности. Методика работы с условными рефлексами у рыб.

Для того чтобы исследовать работу мозга этих животных и в частности образование у них приобретенных условных рефлексов, мы несколько видоизменили ту методику, которая употреблялась для этих целей в лабораториях И. П. Павлова. А именно: мы использовали в качестве врожденного стимула электрический ток, который мы в нужный момент пропускали через воду аквариума, а следовательно через тело рыбы. Подвергнутая действию слабого электрического удара рыба производила ряд резких движений (врожденный оборонительный рефлекс) и при этом дергала нить, которую мы пропускали через ее жаберные отверстия и которая позволяла нам удерживать рыбу в определенном среднем положении, не стесняя в то же время ее движений. Другой конец нити был прикреплен к чувствительному приемнику, регистрирующему всякого рода колебания—так наз. капсуле Марея.

В последнее время сотрудник нашей лаборатории С. Кириллов предложил использовать также и пищевой врожденный рефлекс, а именно реакцию рыбы на попадающую к ней в аквариум пищу. Эта пища подавалась рыбе при помощи особой механизированной кормушки. Для того чтобы с полной объективностью регистрировать этот пищевой рефлекс, аквариум разделялся на две части с помощью специального экрана, в котором было сделано отверстие наподобие

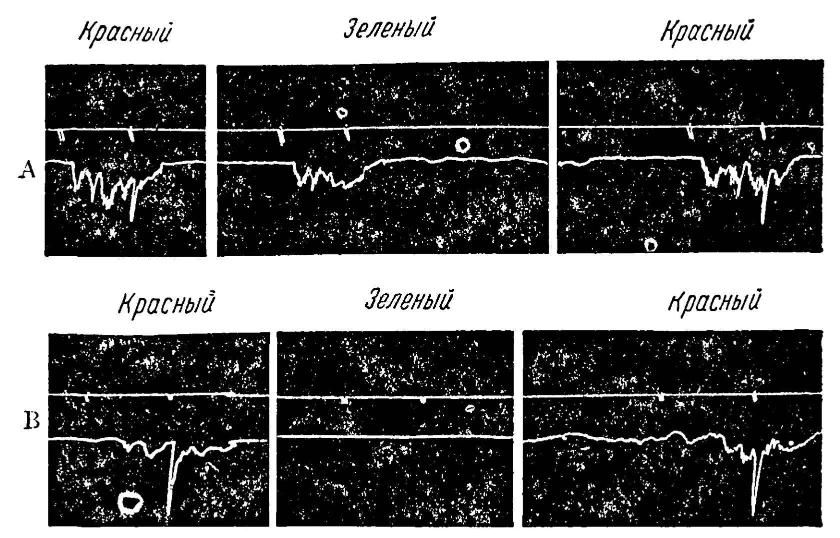


Рис. 34. Запись движений рыбы с выработанным у нее условным рефлексом на красный свет (см. пред. рис.). Запись показывает, что рыба свободно отличает зеленый свет от красного.

ворот. В этих воротах были натянуты нити вроде струн арфы. Для того чтобы подойти к кормушке, рыба должна была раздвинуть своим телом эти струны, причем каждый раз получался электрический контакт.

Что касается тех сигналов, реакцию на которые мы хотели выработать у наших рыб, то здесь мы воспользовались всеми теми раздражителями, которые приняты при работе с условными рефлексами у собак (вспыхивание электрической лампы различного цвета и силы, звук электрического звонка и телефонной мембраны, метроном и др.).

Опыт всегда происходил следующим образом: будучи вполне изолированными от рыбы экраном или стеной, мы пускали в ход какой-либо из упомянутых раздражителей, например свет или звук, а затем по прошествии пяти-шести секунд их действия включали в первом случае электрический ток, а во втором случае опускали автоматическую кормушку.

В результате после тридцати-пятидесяти совпадений нашего сигнала (света, звука) с врожденным стимулом (током или едой) у всех упомянутых видов рыб образовались условные рефлексы, т. е. сигналы эти сами по себе, без сопровождения их безусловным стимулом вызывали реакцию со стороны рыбы, хотя и несколько меньшей интенсивности.

Таким образом был разрешен старинный спор о том, обладают ли рыбы слухом. Возражавшие против допущения у рыб

слуха опирались на то, что рыбы не имеют так называемого кортиева органа, который имеется у воздушно-живущих животных. Однако приведенные опыты показывают, что хотя рыбы и не обладают способностью слуха в нашем смысле этого слова, тем не менее, пользуясь совершенно иными органами чувств, они прекрасно улавливают тонкие колебания как водной, так и воздушной среды.

Рыбы способны также и дифференцировать отдельные раздражители друг от друга, например зеленый свет от красного (рис. 34), и следовательно внутреннее торможение, о котором мы говорили выше, может быть осуществляемо у них и в отсутствии коры полушарий, которой рыбы, как известно, лишены.

Эти наши опыты были недавно повторены О. Буллем на морской биостанции в Плимуте (Англия), причем все указанные данные, касающиеся образования условных рефлексов у рыб, были им полностью подтверждены.

Далее сравнительная физиология условных рефлексов развивалась своим чередом: в 1933 г. Асратян выпустил две работы по условным рефлексам у черепах. При этом ему удалось констатировать, что положительные условные рефлексы у этих животных образуются быстрее, чем у рыб, и как будто даже быстрее, чем у высших позвоночных. Зато процессы торможения у черепах развиты очень слабо, хотя все же лучше, чем у рыб в наших опытах. Очень интересные данные получены по высшей нервной деятельности птиц: голубей (Баяндуров) и кур (опыты Горшелевой в нашей лаборатории). В последнее время Выржиковский ставит ряд любопытных опытов на динго, т. е. на дикой собаке, что дает возможность установить особенности протекания нервного процесса у диких животных по сравнению с домашними.

Физиология условных рефлексов и поведение человекообразных обезьян

Учение Павлова об условных рефлексах дало к настоящему моменту огромный материал и вооружило науку целым рядом новых методов изучения и воздействия на поведение животного в его наиболее сложных проявлениях; оно раскрыло перед нами те явления, из которых складывается борьба животного за существование, на которых основано их приручение, и т. д.

Однако один вопрос, притом вопрос наиболее важный, оставался до последнего времени в стороне. И не потому, что ученые им пренебрегали, а потому, что решение его представляет огромные трудности.

Мы имеем здесь в виду те отличия, которые характеризуют мозговую деятельность обезьян, которые ставят их выше всех остальных животных за исключением человека.

Чем отличается их высшая нервная деятельность от столь хорошо изученной нами деятельности собаки, с одной стороны, и наиболее интересующего нас объекта—человека, с другой? Мы знаем, какую огромную пользу принесло науке изучение так наз. эволюции костного скелета и внутренних органов этих животных и изучение свойств их крови. Многие лечебные препараты испытаны были именно на высших человекообразных обезьянах, многие прививки против болезней были проверены также на них. Естественно возникает вопрос, нельзя ли использовать обезьяну и для изучения сложной нервной деятельности, например выяснить, как развивается мозг этого высшего животного от младенческого и до взрослого состояния, как изменяется его работа во время болезни, и осветить множество других интересных моментов.

С этой целью в последние 20 лет в различных странах, в том числе и у нас в Союзе, организованы специальные «станции» для изучения деятельности мозга человекообразных обезьян.

Многие из этих учреждений насчитывают уже множество питомцев, как, например, питомник обезьян во Флориде (руководимый Йерксом). Большой питомник находится у нас в Сухуме и состоит в ведении ВИЭМ. В индивидуальном порядке этим вопросом много занималась Н. Лодыгина-Котс.

Эксперименты, которые до сих пор были поставлены на человекообразных, доказали, что эти обезьяны обладают целым рядом особенностей не только по сравнению с собаками, но и по сравнению со своими ближайшими «соседями»—низшими, собакоголовыми обезьянами.

Быстрота и сила движений обезьян наряду с чрезвычайной неутомимостью делает их высшую нервную деятельность чрезвычайно совершенной и ставит их выше всех животных и даже выше ребенка 1—2 лет, который не в состоянии дать такие сложные и совершенные формы поведения за исключением одной только речи.

Почему же, однако, ребенок, как показали опыты Лодыгиной и Йеркса, в дальнейшем оставляет позади себя обезьяну? И нельзя ли научить шимпанзе, например, говорить или заставить ее исполнять различные трудовые операции, как человека?

Если человек когда-то произошел от обезьяноподобных предков, если он научился прямо ходить, говорить, то нельзя ли и современную обезьяну, систематически работая над ней, начиная с раннего детства, научить этим важнейшим привычкам? Наконец, способны ли высшие обезьяны к образованию понятий и отвлеченных идей?

Этим последним вопросом в сущности интересовался и В. Келер, наиболее известный из современных психологов-субъективистов, когда он в 1914 г. приступил к исследованию интеллекта человекообразных обезьян. Своим исследованиям он придал форму наблюдений, подобных тем, которые и до него велись бихевиористами. Но по существу его подход не только далек от бихевиористических принципов, но прямо противоположен им. Вот что пишет Выгодский по этому поводу:

«В самом общем виде принцип исследования, которым пользовался Келер, он выражает так. В эксперименте создается ситуация, в которой прямая дорога к цели оказывается прегражденной, но к которой остается непрямая дорога. Животное вводится в эту ситуацию, которая по возможности должна быть совершенно наглядной и обозримой. Эксперимент должен показать, насколько животное обладает способностью применять обходный путь.

Дальнейшее осложнение этого же самого принципа заключается во введении в ситуацию эксперимента каких-либо орудий. Обходный путь к цели прокладывается не движениями собственного тела животного, а при помощи других предметов, которые выступают в данном случае в роли орудий. Надо сказать, что с этой точки зрения само по себе включение орудий в процессы поведения коренным образом, принципиально изменяет весь характер поведения, сразу придавая ему характер «обходного пути». Он указывает далее на то, что инстинкт существует для тела животного, для иннервации его членов, но не для палки, которую животное держит в руке. Поэтому мы можем считать инстинктивными собственные движения животного, направленные к цели, но не сложные движения, производимые орудием. Там, где движения органов сменяются движениями орудий и становятся «опосредствованными», там мы имеем перед собой интеллектуальную операцию животного. Вместе с этим мы получаем второй важнейший критерий интеллектуального поведения, именно—употребление орудий. Это целесообразное применение орудий сообразно строению ситуации является объективным показателем интеллектуальной реакции животного, ибо применение орудий предполагает понимание объективных свойств вещей. И наконец, третьим и последним критерием для Келера является структурный (целостный, оформленный) характер всей операции, производимой животным.

Под структурой новая психология понимает целостные процессы, обладающие рядом свойств, которые не могут быть выведены суммативно из свойств их частей (разрядка наша. *Ю. Ф.*) и отличаются целым рядом закономерностей, именно—как целое (с этой точки зрения). Самая рез-

кая фактическая противоположность (между) разумной операцией шимпанзе и операцией, возникшей путем самодрессировки при методе случайных проб, заключается в том, что (данная) операция шимпанзе не возникает из отдельных элементов, из отдельных частей, которые даны наперед в неупорядоченном виде среди множества других, не имеющих отношения к ситуации движений. Для интеллектуальной реакции (шимпанзе) характерно именно то, что она возникает не из отдельных частей суммативным путем, а сразу как целое, которое определяет свойства и функциональное значение своих отдельных частей».

Келер дал по мнению Выгодского доказательство целостного характера интеллектуальных реакций шимпанзе: «Он показал, что отдельное единичное, частичное действие, входящее в состав всей операции животного, рассматриваемое само по себе, является бессмысленным и порой даже уводящим от цели, но в соединении с другими и только в связи с ними приобретает смысл» [1].

Удалось ли Келеру продвинуть вперед изучение поведения человекообразных обезьян и сказать новое слово в науке о поведении вообще, поскольку последняя насчитывает 2 500 лет существования? Усвоил ли он уроки истории и избежал ли он сам тех «обходных» путей, которыми, как мы видели, так богато развитие зоопсихологии?

Вот как описывает Келер своих подопытных животных: «Нуэва отличалась по телосложению от остальных своим замечательно широким некрасивым лицом. Тем не менее ее безобразие прекрасно уравновешивалось ее характером, отличавшимся такой привлекательной мягкостью, наивной доверчивостью (!) и тихою ясностью (!), каких мы никогда не видели у других шимпанзе». В конце концов Келер приходит все же к выводу, что «к сожалению, кажется невозможным сделать из шимпанзе, по природе пустого и суетливого, путем воспитания приятное существо (разрядка наша. *Ю. Ф.*). Она постоянно ела свой помет и была сначала удивлена, а потом в высокой степени возмущена, когда мы воспрепятствовали этой привычке...» Такими «характеристиками» наполнена вся книга Келера, вызвавшая, как известно, множество подражателей (Кофка, К. Левин и др.).

Из этой небольшой цитаты видно, что современные психологи во главе с В. Келером, пользуясь экспериментами на шимпанзе, ищут в их поведении проявлений какой-то особого рода деятельности, исходя из собственных, т. е. субъективных, переживаний. Поскольку в нашей внутренней психической жизни играют крупную роль внезапно приходящие на ум мысли и идеи,

---

[1] Цитировано по Выгодскому, предисловие к русскому переводу книги Келера, стр. XIII.



Рис. 35. Опыты В. Келера с человекообразными обезьянами, служившие материалом для проверки в Колтушах.

Келер и другие психологи обнаруживают у человекообразных обезьян внезапное решение некоторых «проблем», которые в данном случае создаются экспериментаторами по ходу их опыта. Эти удачные решения осуществляются у шимпанзе иногда после долгих усилий, так называемых проб и ошибок. Вместе с нахождением верного решения эти пробы и ошибки у обезьяны исчезают, устраняются. Это последнее обстоятельство приводит представителей данной школы к выводу, будто бы законы высшей нервной деятельности, установленные бихевиористами и И. П. Павловым, являются для человекообразных обезьян недействительными и должны быть заменены другими законами, которым они присваивают название законов возникновения образа, или гештальта.

Физиологи, изучающие высшую нервную деятельность, держатся в этом вопросе другого мнения. Наряду с изучением болезненных расстройств деятельности мозга, позволяющих ближе подойти к высшим формам поведения человека (клинический метод изучения деятельности мозга), Павлов, основав станцию в Колтушах, перешел в последние годы своей жизни к изучению поведения двух человекообразных обезьян (шимпанзе), привезенных К. Денисовым из одной парижской лаборатории (рис. 35).

Тщательно проверяя опыты Келера, воспроизводя их до мельчайших деталей, а также в процессе осуществления этих опытов вводя в них некоторые новые детали, выполненные с огромным мастерством, Павлов все же приходит к выводу, что никаких особых законов высшей нервной деятельности шимпанзе в своем поведении не выявляет, никаких внезапных открытий не делает и все ее действия вполне обусловлены законами движения нервных процессов в коре ее мозга, законами анализа, синтеза индукции и иррадиации, которые так хорошо прослежены им при изучении мозга собак.

Никаких отвлеченных идей обезьяна не обнаруживает—все совершенство ее поведения, позволяющее психологам говорить о возникновении «образов» и гештальтов, может зависеть от необычайной быстроты протекания основных мозговых процессов—возбуждения и торможения (сна), определенных мозговых центров, среди которых центры, заведующие различением собственных движений животного—так называемая двигательная сфера, играют выдающуюся роль. Применяя метод условных рефлексов к изучению движений животного, Павлов нашел, что вопрос и здесь решается постепенной тренировкой мозговых функций, которая, однако, протекает очень быстро, гораздо быстрее, чем у собак.

Что же касается обобщения своего опыта, т. е. установления общего представления, например представления о круге или квадрате вообще, взамен реакции на отдельные знакомые ей круги и квадраты, то человекообразная обезьяна не в состоянии достигнуть этого обобщения без сложных предварительных манипуляций.

Какие же выводы можно сделать из всего сказанного выше?

Отвлечение или возникновение идеи совершается только на той стадии развития мозга животного, где мы имеем ясно выраженный процесс образования речевых знаков или сигналов, т. е. только на определенной стадии развития человека. Ребенок первой половины первого года жизни также не имеет этих общих идей, как и взрослая человекообразная обезьяна. Но он приобретает их по мере развития своего мозга (передних лобных долей), которые у шимпанзе остаются неразвитыми. Мы видим, что сейчас в развитии учения о деятельности мозга «приматов» наблюдается среди ученых серьезный разлад, причем некоторые бихевиористы переходят на сторону Келера.

Павлов своими последними работами, к сожалению неоконченными, стремился доказать, что разрешение накопившихся в науке о поведении противоречий возможно только следуя тому пути, который оказал столь крупные услуги при изучении мозга собак.

Особенная слабость и шаткость свойственна позиции гештальтовцев в вопросе об орудии труда. Между тем вопрос этот в известном смысле является решающим. Палка и ящики в опытах Келера вряд ли заслуживают названия орудий труда.

К. Маркс называет орудием труда тот предмет, который человек ставит между собой и обрабатываемым предметом. Между тем обезьяна в обоих случаях ничего не «обрабатывает», она лишь использует то, что в данном случае попадает к ней из рук человека.

«В чем,—спрашивает Энгельс,—мы находим характерный признак человеческого общества, отличающего его от стада обезь-

ян? В труде. Стадо обезьян довольствовалось тем, что пожирало готовые от природы запасы пищи... но оно было неспособно извлечь из доставляющей ей корм области больше того, что эта область давала от природы, за исключением разве того, что стадо удобряло почву своими экскрементами...» И далее: «Животное пользуется только внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек своими изменениями заставляет ее служить своим целям, господствует над ней. И это последнее—важное отличие человека от животных, и этим отличием человек опять-таки обязан труду».

Можно ли человекообразную обезьяну научить трудиться, можно ли научить ее обращению с орудиями труда? Школа гештальт-психологов очень услужливо подсовывает нам утверждение, что высшие животные способны владеть орудиями труда. Казалось бы, чего лучше? Здесь как будто бы эволюционный принцип торжествует. Но тот же Келер сам подчеркивает, что обезьяны употребляют это орудие только тогда, когда они угрожают друг другу, когда хотят издали попугать друг друга. Однако лишь только они вступают в настоящую драку, так тотчас же палки отбрасываются и на место их выступают кулаки и челюсти. Но это не смущает Келера, и он говорит, что человекообразные обезьяны способны владеть орудием труда в прямом значении этого слова.

Но, зная историю борьбы мнений на этом фронте, мы к такого рода «подаркам» Келера должны относиться очень осторожно. Хотя Келер и говорит, что никаких теорий на этом базисе он не строит, но за его опытами кроется несомненно идеалистическая концепция.

Мы вовсе не хотим этим сказать, что все занимающиеся гештальтом работники являются скрытыми идеалистами и метафизиками. Они просто эклектики и в вопросе зоопсихологии занимают половинчатую антропоморфическую позицию. Мы хотим только подчеркнуть, насколько сложен и коварен этот вопрос о роли орудия труда, если не подходить к нему с проверенным и острым оружием диалектического материализма.

Энгельс, как мы видели, придавал огромное значение этому вопросу. Конечно, палка в руках современной обезьяны не является орудием труда в том смысле, в каком она была орудием, когда человек впервые взял ее в руки в период, когда он становился человеком. Мы отлично знаем, что вопрос о развитии человека неразрывно связан с вопросом разделения труда в коллективе. Вот что является самым главным тезисом, который следовало бы прежде всего выставить. Настоящее отвлечение началось там, где появилось разделение труда, где появилась в то же время необходимость нечто сказать друг другу (Энгельс), т. е. объясниться относительно характера разделения труда,

связаться между собой сложной символикой, которой обезьяны, конечно, никогда не пользовались и не пользуются.

Можно даже дать обезьянам в руку и карандаш (у них имеется настолько тонкий аппарат, что они чертят на бумаге некоторые буквы), но никто никогда не видел, чтобы обезьяна, умеющая написать на бумаге несколько букв, использовала бы эту способность для того, чтобы передать другой обезьяне или человеку хоть что-нибудь из того, что интересует ее в данный момент. С нашей точки зрения это вполне понятно. Но для Келера и его последователей вопрос этот является не только не решенным, но представляет, наоборот, центральную часть теории: если мозг обезьяны служит не только для ассоциаций и реакций, но даже для управления орудиями труда, то мысль человеческая, которая все же несравненно выше мысли обезьяны, может развиваться и помимо орудий труда, «из глубины духа».

Таким образом получается легенда, подобная легенде о философе, который вместо того, чтобы пойти и рассмотреть незнакомое ему ранее животное—верблюда, построил верблюда своим собственным воображением.

Такой именно «верблюд» грозит появиться сейчас на горизонте изучения вопроса о происхождении поведения. Но мы полагаем, что вряд ли он найдет дорогу к умам передовых людей нашей эпохи. Тщательное изучение философии диалектического материализма поможет нам избежать ошибок в этом сложном вопросе. Для того чтобы полностью раскрыть проблему, нужно было бы перечислить многочисленные факты из истории человеческой культуры и сложных человеческих отношений и из истории классовой борьбы.

Человек—существо социальное, и его биология представлена в его мозгу в качественно измененном виде.

Правда, современный человек, оставаясь на достигнутой им высоте развития, распоряжаясь как угодно своими инстинктами, видоизменяя их своим сознанием, не застрахован иногда от вмешательства в его поведение некоторых инстинктов, которые довольно глубоко заложены в нас, хотя и не они являются ведущим началом нашей высшей нервной деятельности. Иногда стоит появиться какой-нибудь внешней или внутренней причине вроде болезни, или отравления, или расстройства желез внутренней секреции,— и первичные инстинкты обнажаются, начинают мощно о себе заявлять. Впрочем, даже и ослабевшая кора головного мозга больного способна чрезвычайно видоизменять инстинкты. Задачи современной невропатологии и психиатрии, которые изучает болезни мозга, в этом отношении еще более ответственны и сложны, чем задачи науки, которая изучает инстинкты, рефлексы и гештальты с точки зрения сравнительно-физиологической.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

УЧЕНИЕ ПАВЛОВА ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НЕВРОЗАХ

Учение Павлова о типах высшей нервной деятельности. Недостаточность классификации Кречмера

Как известно, творчество Павлова шло, главным образом, в двух направлениях и было посвящено изучению пищеварения и высшей нервной деятельности животных. В последнее время к ним присоединилась третья область—клиника нервных и психических заболеваний человека.

В один из приездов Павлова в Англию Кэмбриджский университет чествовал его присуждением ему степени доктора, имея в виду, главным образом, заслуги в области физиологии пищеварения, которую Павлов собственно и создал.

В определенный час весь университетский «сенат» собрался для торжественного заседания, на котором должна была быть заслушана лекция Павлова. Студенты Кэмбриджа, согласно веками установившейся традиции, пожелали преподнести новому доктору маленький подарок по его специальности. По инициативе внука Ч. Дарвина, тогда еще студента, а теперь профессора физики Эдинбургского университета, они выбрали для этого скромную игрушечную собачку, которую утыкали со всех сторон миниатюрными стеклянными пробирками. Этот подарок Павлов до конца дней хранил в своем кабинете.

Однако доклад, прочитанный им, касался не пищеварения, с которым так тесно связывали его имя, а совершенно новой темы—именно изучения высшей нервной деятельности животных.

Точно так же и в июле 1935 г. участники II Международного неврологического конгресса в Лондоне, быть может, ожидали услышать из уст Павлова что-либо о нормальной физиологической деятельности мозга на материале собак. Но они услышали совершенно новый по своим установкам доклад о «Типах высшей нервной деятельности в связи с неврозами и психозами», в значительной степени основанный на материале, взятом Павловым из клиники человека, которую он в последнее время усердно

посещал. Таким образом Павлов всегда оказывался впереди того, что о нем писали медленно выходящие в свет и не поспевающие за бурным ростом его идей энциклопедии и справочники.

Постепенный переход Павлова к исследованию клиники неврозов и психозов человека, разумеется, не является случайностью. Это событие имеет свою историю.

Начать с того, что Павлов всегда был и оставался врачом и притом не просто врачом-клиницистом, но страстным искателем истины, который все свои достижения, будь то область пищеварения или изучение деятельности мозга, расценивал под углом зрения той пользы, которую каждое открытие может принести страдающему от болезней человечеству.

С другой стороны, огромное разнообразие повседневно наблюдаемых им в лаборатории особенностей поведения отдельных животных, детально изученных Павловым, требовало какой-то систематизации, хотя бы для того, чтобы не потеряться среди всего многообразия индивидуальностей, которым природа постепенно стала награждать исследователей.

В этом отношении лаборатория шла и идет несомненно впереди клиники, которая также имеет дело с анализом индивидуальности человека. Но так как крайние проявления индивидуальности оказались лучше изученными в клинике, то отсюда и возникла связь между исследованием типов высшей нервной деятельности животных, с одной стороны, и исследованием патологических проявлений индивидуальности в клинике неврозов и психозов—с другой.

На примере новейшего учения о типах, или темпераментах, легче всего проследить, как Павлов, живо интересовавшийся всеми соседними областями знания, в том числе и психиатрией, постепенно входил во все детали открытий, сделанных в клинике, критически, творчески перерабатывал полученный материал и постепенно расширял его базу настолько, что вскоре его открытия перерастали границы, поставленные их авторами, и получали больший блеск, чем тот, который они имели в руках клинициста.

Выше мы успели в этом убедиться, говоря о З. Фрейде и его учении, которое Павлов как бы поставил с «головы» на «ноги».

Теперь нам предстоит сказать о теории Кречмера. Его книга «Строение тела и характер», положившая начало учению о типах конституции нервной системы в связи с конституцией тела, произвела, как мы хорошо помним, большое впечатление на физиологов, особенно на физиологов высшей нервной деятельности. Несмотря на совершенно чуждые нам установки Кречмера, многим из нас импонировало яркое, художественное описание двух противоположных складов психики— «циклотимического» и «схизотимического» темперамента, хотя

роковая связь каждого из них с чисто внешними чертами строения тела казалась нам с самого начала несколько подозрительной.

Поражало, что книга эта вызвала резкий раскол мнений в среде психиатров, которые считались самыми консервативными по своим взглядам представителями медицины.

Эта книга Кречмера и в особенности последующие книги [1] были полезны для нас потому, что содержали, хотя и робкие, попытки связать клинику с физиологией условных рефлексов Павлова. Через описание своих «крайних» типов Кречмер прокладывал, хотя и шаткий, мостик от нормы к патологии.

Далее, Кречмер как-никак пытался связать деятельность мозга и типологию личности с деятельностью желез внутренней секреции и вегетативной нервной системой, т. е. как раз с теми отделами знания, о которых в физиологии шла речь в последнюю четверть столетия. Наконец он заговорил ясным языком о роли эмотивности и «аффективности» в физиологическом значении этих слов и поставил вопрос о возможности раскрепощения «низших примитивных механизмов».

Учение об условных рефлексах к тому времени уже проделало в вопросе о типах большую эволюцию и стояло накануне новых крупнейших обобщений.

В период до 1914 г. мы делили собак с чисто утилитарными целями по их внешнему поведению на бодрых (хороших) и сонливых (плохих). Позже оказалось, что собаки, представляющиеся нам бодрыми и «живыми» вне станка, более всего склонны ко сну именно тогда, когда от них требуется бодрость, т. е. во время постановки опыта.

Тогда мы стали отбирать для опыта таких собак, которые вне станка были бы сдержаны, пусть даже немного трусливы, но зато в станке никогда не спали.

Группа прежних любимцев—активных вне станка животных—стала считаться особенно ценной в тех случаях, когда надо было быстро образовать условные рефлексы. Торможение таким собакам давалось лишь с трудом. Вместе с тем они требовали постоянного разнообразия в опыте и, не находя его, засыпали.

С другой стороны, признавалось существование «средней» по своим качествам группы индивидуумов, у которых процессы возбуждения и торможения предполагались одинаково сильными.

Все же эта классификация типов не имела еще в те годы законченного характера. Павлов лишь подчеркивал важность изучения конституции коры головного мозга животного.

---

[1] «Медицинская психология» и «Об истерии». Обе книги переведены на русский язык вскоре после их выхода.

Потребовалось еще несколько лет напряженной работы, чтобы свести эту конституцию к основным свойствам нервной системы, силе и уравновешенности основных мозговых процессов, причем на этом новом этапе мы должны познакомиться с новейшими взглядами Павлова на лабильность и инертность коры—взглядами, связывающими физиологию этого высшего отдела нервной системы с остроумным исследованием Ляпика в области хронаксии, которая есть не что иное, как выражение лабильности, подвижности, своего рода оперативности мозговых функций, их постоянной готовности к смене. Таким образом мы имеем сейчас в своем распоряжении три критерия, три основных свойства мозговой ткани: с и л у, у р а в н о в е ш е н н о с т ь и л а б и л ь н о с т ь.

В главнейших чертах вопрос о темпераментах с точки зрения Павлова рисуется в следующем виде.

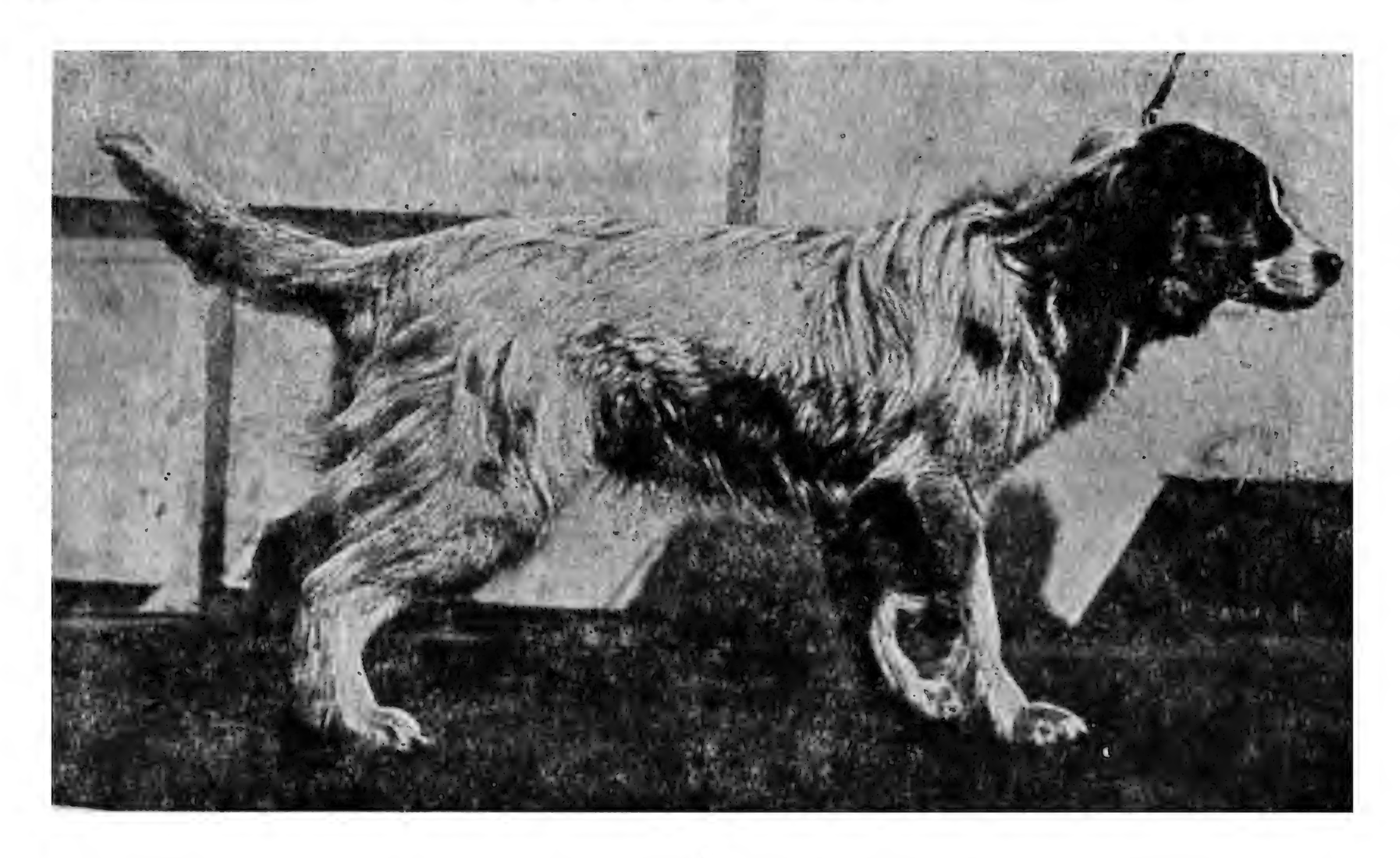
Первое и главное значение придается им фактору с и л ы нервной клетки, что обусловливает основное подразделение типов высшей нервной деятельности на сильных и слабых. Для сравнения силы, т. е. выносливости корковых клеток (если сравниваемые животные воспитывались в одинаковых условиях), пользуются отношением животного к исключительным по своему характеру внешним раздражителям: например автотрубе, трещотке, театральному грому и другим агентам, причем испытывают, способны ли эти раздражители связаться по закону условных рефлексов с пищевым возбуждением. Это образование рефлекса на сильные раздражители и служит своего рода «тестом» на работоспособность его нервных клеток.

Противоположная реакция, невыносливость животного по отношению к средним и даже слабым раздражителям, внешне совпадающая с трусливым поведением собаки, является «тестом» на слабую работоспособность нервных клеток, указывает на неблагоприятную конституцию коры таких животных. Прятание в угол, поджимание хвоста—вот внешние признаки этих собак (рис. 36). Для них даже обыкновенная сила внешнего раздражения оказывается уже сверхмаксимальной и ведет к тормозному состоянию.

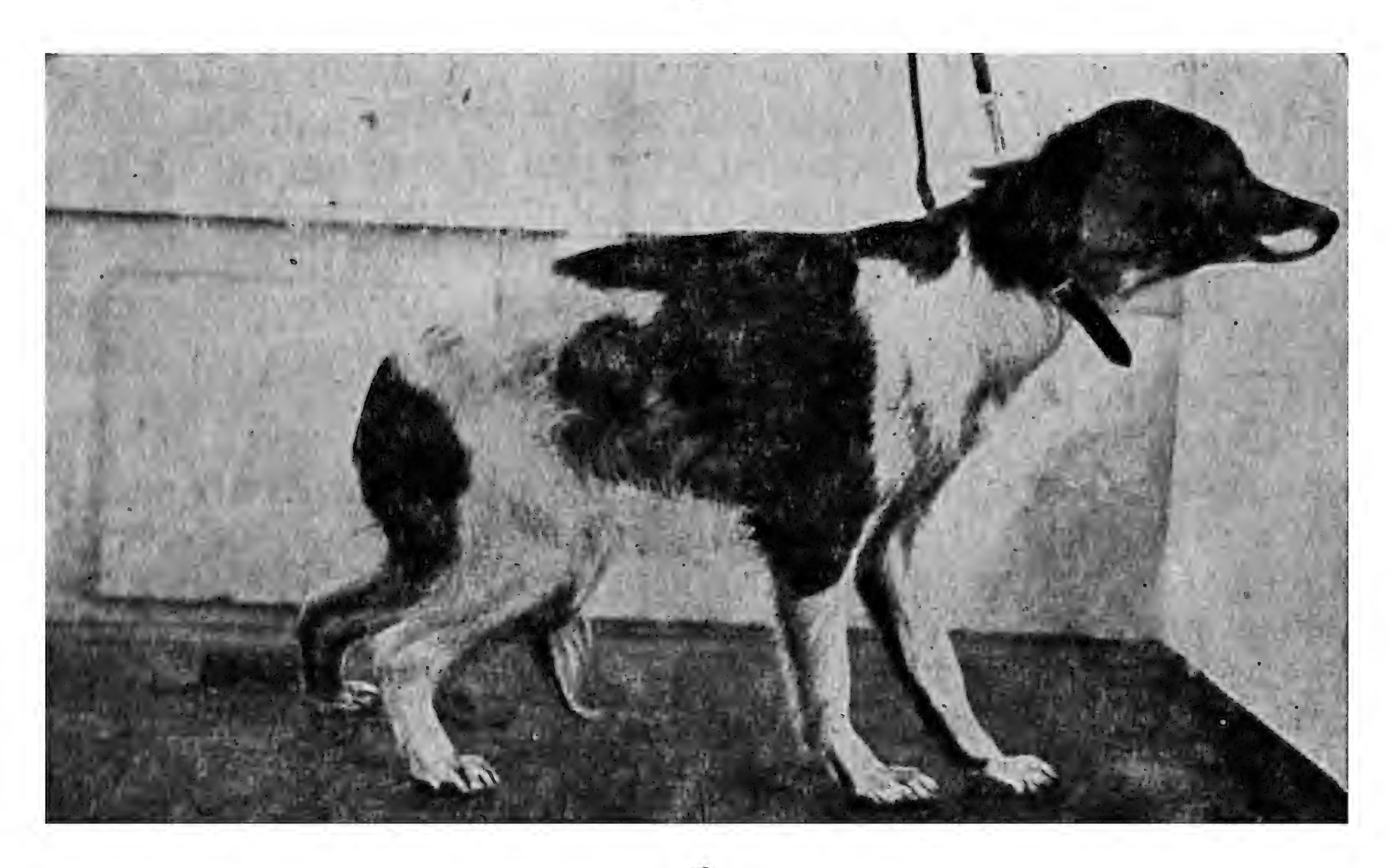
Следующий принцип или грань, которая разделяет типы высшей нервной деятельности друг от друга,—это равенство или неравенство, иначе говоря, степень уравновешенности обоих основных нервных процессов: в о з б у ж д е н и я и т о р м о ж е н и я. Речь идет о высшем виде торможения—активном или внутреннем, которому была посвящена предыдущая глава.

Мы знаем, что эти два нервных процесса постоянно находятся в сложном взаимодействии между собой и во взаимной борьбе.

Можно было бы подобрать ряд таких индивидуумов, которые, располагая очень сильным раздражительным процессом, т. е.



а



б

Рис. 36. Типы высшей нервной деятельности (темпераменты) у собак. Внешние проявления типа: *а*—сильный возбудимый, но «безудержный»; *б*—слабый тормозный тип.

отлично образуя условные рефлексы на сильные раздражители, тем не менее не в состоянии выработать сколько-нибудь тонкое дифференцирование двух раздражителей друг от друга или образовать так называемый отставленный рефлекс, не говоря уже о следовом. Если они и вырабатывают такие рефлексы, то всегда

с видимым трудом, с протестами и «жалобами». Выработанные условные рефлексы у них отличались неровной величиной. Этим собакам и было присвоено название сильных, но неуравновешенных или безудержных типов Павлова, так наз. холериков (если пользоваться, как это делает Павлов, древней терминологией греческого гения Гиппократа).

Казалось, что, следуя этой схеме, можно было бы попытаться найти неуравновешенных индивидуумов и на другом конце «спектра», а именно среди собак с преобладанием процесса торможения. Но на этом конце спектра слабость раздражительного процесса так велика, что в лучшем случае при этом получается тип «Мели», о которой мы упоминали выше. В отношении таких собак об уравновешенности не может быть, разумеется, и речи.

Это и есть так наз. «меланхолики» Гиппократа — тип, с которым не очень любят иметь дело экспериментаторы, так как условные рефлексы у таких индивидуумов образуются с трудом.

Переходим к среднему уравновешенному типу. Наличность равновесия обоих нервных процессов, способность одинаково хорошо образовывать и подавлять рефлексы, задерживать реакции на внешние раздражители, руководясь требованием других не менее важных раздражителей внешнего мира, является важнейшим условием совершенства типа. Рекомендацией типа высшей нервной деятельности является таким образом способность откликаться на избранные раздражители внешней среды и в то же время отвечать величайшей сдержанностью на сильные, но не идущие к делу раздражители, давать нолевой эффект. Но силы и уравновешенности еще не вполне достаточно, чтобы признать тип животного совершенным. Уравновешенные типы имеют, несомненно, большие шансы на выживание. Но внешняя среда—эта сложная мозаика, составленная из активных и неактивных раздражителей,—не пребывает неизменной во все время жизненного цикла животного. Уже элементарные сезонные колебания среды предъявляют нервной системе животного, пусть сильного и уравновешенного, настоятельные требования постоянной перестройки—своего рода оперативности действий. То, что сегодня было активным раздражителем, требовало реакции животного, завтра должно уступить место другому более активному раздражителю, а само подвергнуться торможению.

Мы знаем, что окружающая животное среда колеблется во времени не только посезонно и помесячно,—она перестраивается иногда в течение одного дня, и оба нервных процесса—возбуждения и торможения—должны поспевать за этими колебаниями. Иными словами, они должны обладать высокой подвижностью, гибкостью, во-время уступать место один другому, так сказать,

«по первому требованию». Только тогда охрана существования животного будет стоять на должной высоте.

Между тем можно найти сколько угодно типов животных, которые, будучи достаточно сильны и работоспособны и притом вполне уравновешенны, отличаются по своей мобильности друг от друга. В то время как одни из представителей сильного уравновешенного типа реактивны, возбудимы и быстры на подъем, другие —при одинаковой с ними выносливости—несколько медлительны, как бы чересчур с о л и д н ы.

Первому типу сильных уравновешенных собак присвоено Павловым звание с а н г в и н и к о в (по Гиппократу), а второму—ф л е г м а т и к о в. И тот и другой сорт животных—вполне жизнеспособные типы. Вы найдете их обоих как среди диких, так и среди домашних животных. Они повсюду занимают первые места. Однако ценность их все же неодинакова.

В то время как собака-сангвиник во время опыта с условными рефлексами в станке поражает вас своей «деловитостью», находясь постоянно в сосредоточенной, но отнюдь не вынужденно официальной позе; в то время как она легко справляется с о т с т а в л е н и е м условных рефлексов и даже с «переделкой» активных раздражителей в неактивные и обратно,—второй тип—флегматическая натура,—хотя и выдерживает продолжительное торможение, но от всяких перестроек в системе однажды выработанных у ней рефлексов, от всевозможных попыток видоизменить так наз. «с т е р е о т и п» реакции она наотрез отказывается.

К этому именно типу принадлежала и собака «Прима», о которой мы говорили в связи с образованием и разрушением сложных комплексов в ее мозгу.

Павлов в последних своих работах, на основании огромного лабораторного опыта, подвел итоги частоте встреч с тем или иным типом животных.

Наиболее частым типом среди собак по его авторитетному мнению является слабый меланхолический тип и тип уравновешенный, лабильный (сангвиник).

Реже встречаются безудержный, холерический, а наиболее редко—уравновешенный инертный, т. е. флегматический. Необходимо, впрочем, заметить, что в диком и полудиком состоянии, насколько мы это успели изучить, эта статистика терпит существенные изменения.

Основным преимуществом этой классификации перед другими, в том числе и кречмеровской, является то, что Павлов основывает ее на детальном изучении течения нервных процессов, т.е. рассматривает типы в их динамике. Далее он не о г р а н и ч и в а е т рамками своих четырех типов в с е х в о з м о ж н ы х в а р и а н т о в.

Хорошо принимая искусственность всякой классификации индивидуальностей, Павлов говорил[1]:

«Не считаясь с градациями и беря только крайние случаи, пределы колебания: силу и слабость, равенство и неравенство, лабильность и инертность обоих процессов, мы уже имеем восемь сочетаний, восемь возможных комплексов основных свойств нервной системы, восемь ее типов. Если же прибавить, что преобладание при неуравновешенности может принадлежать, вообще говоря, то раздражительному, то тормозному процессу, а в случае подвижности также инертность или лабильность может быть свойством то того, то другого процесса—количество возможных сочетаний простирается уже до 24... Однако только тщательное и возможно широкое наблюдение должно установить наличность, частоту и резкость тех или других действительных (разрядка наша. *Ю. М.*) комплексов основных свойств, действительных типов нервной деятельности».

Вот почему Павлов высказывался против крайних увлечений Кречмера и его последователей[2]:

«Классификация нервных типов Кречмера, нашедшая себе почти всеобщее признание, особенно у психиатров, должна быть признана ошибочной или недостаточной».

Таким образом Павлов высказывается и против «втискивания» всего богатства действительно встречающихся в жизни физиологических типов в «прокрустово ложе» классификации Кречмера, основанной на далеко не полных клинических материалах, поневоле суженных рамками места, времени и другими условиями, в которых производилось его исследование.

Наводнение 1924 г. в Ленинграде и срыв высшей нервной деятельности у экспериментальных животных

От учения о типах высшей нервной деятельности переходим к учению о срывах, под которыми И. П. Павлов понимал как полное, так и частичное банкротство корковых механизмов, происходящее под влиянием внешних воздействий, со всеми проистекающими от этого последствиями.

Для анализа всего поведения животного в целом еще не достаточно ознакомиться с тем типом нервной деятельности, к которому оно принадлежит. Необходимо внимательно изучить те особенности среды, в которой протекает жизнь животного. При этом нам нужно знать не только то, что его связывает с окружаю-

---

[1] «Последние сообщения по высшей нервной деятельности», вып. III, 1935 г., стр. 7.

[2] «Последние сообщения по высшей нервной деятельности», вып. III, 1935 г., стр. 39.

щей средой, но и то, что ему в этой среде противостоит. Короче, нам нужно постоянно помнить о возможном р а з л а д е между организмом и средой и учитывать, как сильно и в каких формах нервная система на этот разлад реагирует.

Говоря об опытах над животными, мы будем иметь в виду разлад, получаемый в отношениях животных с предметами и явлениями природы, иногда в естественных, иногда в искусственных лабораторных условиях.

Какие средства существуют в распоряжении физиолога, чтобы экспериментально вызвать нарушения в том активном балансе между возбуждением и торможением, который, как мы сказали, является предпосылкой вполне нормальной деятельности мозга?

Для нарушения нормальной работы в наших руках имеется несколько средств,—во-первых, можно попытаться произвести п е р е к л ю ч е н и е дуги одного безусловного рефлекса на путь другого рефлекса. Иногда это переключение идет гладко, иногда нет. Сюда относится одна деталь, замеченная в упомянутом опыте Ерофеевой: когда стали переносить раздражения электрическим током, уже служившим в качестве выработанного условного раздражителя для вызова пищевой реакции, на новые и новые места кожи, то наступил момент, когда поведение собаки внезапно и круто изменилось, причем исчез не только существовавший во время опыта условный пищевой рефлекс, но животное стало рваться из станка, стараясь уклониться от раздражения, чего раньше с ним никогда не бывало. Очевидно, достигнутое нами в свое время торможение болевого рефлекса оказалось несовместимым с иррадиацией противоположного по знаку, т. е. возбудительного процесса по всей массе кожного анализатора. В результате получилось то изменение в высшей нервной деятельности, которое впоследствии было названо с р ы в о м.

Второй способ получения срыва—это вызов в коре двух более или менее ограниченных, близко друг к другу лежащих и равных по силе очагов возбуждения, принадлежащих, однако, разному знаку—положительных и отрицательных условных рефлексов. Сюда относится, например, быстрое противопоставление непосредственно друг за другом следующих дифференцированных раздражителей, активного и неактивного (Разенков). Третий способ—переход через границу анализаторской деятельности данного животного в опытах различения близких, но не тождественных раздражителей. Это явление было получено в опытах Шенгер, о которых также сказано выше (рис. 25).

Четвертый способ получения срыва—это превращение отрицательного условного возбудителя в положительный или в более сложных условиях «переделка стереотипа», при котором процессы в нервной системе протекают иногда крайне трудно.

Такая переделка, как и в двух первых случаях, иногда ведет к срыву. При этом наблюдаются те же «фазы», переходные между сном и бодрствованием, которые описаны Разенковым.

Наконец, пятый способ—это вызов резкого очага возбуждения или торможения в мозгу, известный под именем нервной травмы, или шока.

Какова же более детальная «симптоматология» срыва? Ныне она выяснена довольно подробно: прежде всего мы знаем, что при срыве резко меняется самое поведение животного, оно вдруг отказывается входить в ту комнату, где производятся опыты, а войдя, начинает скулить, иногда даже озлобленно лаять. В области условных слюнных рефлексов у сильных, но неуравновешенных животных наблюдается нарушение дифференцировок и других тормозных процессов. При этом страдают не только тонкие, но и самые грубые дифференцировки. Наоборот, у других животных, принадлежащих к слабому типу, страдают процессы возбуждения, выработка рефлекса, а значит и всякая работа с ними таким образом становится весьма затруднительной.

Во всех этих случаях наблюдаются фазовые изменения возбудимости, проявляются парадоксальная и иные фазы, характеризующие переход нервной системы из бодрого в сонное состояние и обратно. Необходимо заметить, что иногда эти явления наступают непосредственно после воздействия, после трудной встречи процессов, вызвавшей срыв, а иногда только на другой или на третий день.

Анализ этих случаев приводит Павлова к физиологическому решению проблемы происхождения неврозов у человека, причем им намечается тесная связь между учением о срыве и учением об индивидуальности.

Происхождение срыва чаще всего зависит от борьбы между двумя процессами—возбуждения и торможения. Для образования возбудительных очагов в коре всегда имеется достаточно причин; особенно часто очаги возбуждения образуются благодаря участию в жизни коры так наз. эмоций, которые характеризуются чрезвычайно широким распространением возбуждения по всей корковой массе. Кроме того, каждый условный рефлекс прибавляет нечто к процессам возбуждения.

Но откуда берется торможение, которое так настойчиво вступает в борьбу с возбуждением? Его появлению мы обязаны двум источникам: с одной стороны, появление торможения происходит вследствие сильных, но сравнительно кратких раздражений, вызывающих проявления вроде например внезапного потрясения, пожара или иного раздражения, иногда приводящего животное в состояние полного или частичного оцепенения вследствие перехода нервной клетки за предел воз-

буждения. Этот переход и вызывает развитие торможения, получившего название «запредельного». Такое именно торможение имело место у опытных животных лаборатории Павлова во время известного наводнения 1924 г. в Ленинграде. 23 сентября неожиданно вода подошла к зданию, в котором помещался питомник собак. Рискуя вымокнуть до нитки, сотрудники лаборатории бросились спасать животных.

Животные жили в низких клетках с дверцами, расположенными около пола. Пока сотрудники добирались до собачника, клетки были уже залиты водой по крайней мере на две трети. Вода прижимала собак к самому потолку. Они барахтались, но выхода не было.

Спасать собак было очень трудно. Они отчаянно сопротивлялись—и не мудрено: надо было сначала погрузить каждую собаку головой в воду до уровня дверец, а потом уже вытащить ее. Большинство собак перенесло этот случай очень тяжело. Он был для них равнозначен самым трагическим моментам борьбы за существование.

Все собаки были спасены, но последствия наводнения для павловских лабораторий, особенно для некоторых животных, были совершенно исключительными. По прошествии многих дней и недель сотрудники Павлова—проф. Сперанский и Рикман—заметили, что с их собаками творится что-то неладное. А именно, после наводнения условные рефлексы на обыкновенные раздражители, например на свет, на звонок, у них исчезли, как будто их вовсе ранее не вырабатывали. Лишь постепенно, путем многократного повторения опыта удалось эти рефлексы восстановить. Но на этом дело не закончилось. Оказалось, что если такой собаке, по внешности уже совсем нормальной, дать сильный электрический звонок, то собака, имевшая до наводнения хороший рефлекс на звонок, т. е. выделявшая при звуке звонка слюну,—теперь отзывалась на раздражитель совсем по-иному. Едва начинал звучать электрический звонок, собака тотчас приходила в сильнейшее беспокойство, начинала озираться, как будто хотела бежать. Но самое удивительное то, что и другие только что восстановленные условные рефлексы теперь, после сильного звонка вновь надолго исчезли. Выходило так, как будто мозг собаки, вся ее высшая нервная деятельность «выбиты из колеи».

Постепенно Павлов пришел к убеждению, что сильный звонок именно по причине своей силы как бы восстанавливает в мозгу собаки всю картину наводнения.

Но окончательно дело выяснилось лишь тогда, когда Павлов, все время неотступно интересовавшийся судьбой спасенных собак, решил поставить особый проверочный опыт. В лаборатории было специально устроено второе, миниатюрное наводнение.

В комнату, где находилась собака, была из-под двери пущена струя водопроводной воды. Едва только собака заметила струйку воды, растекавшуюся по каменному полу, как пришла в сильное беспокойство. У нее появилась одышка, она визжала и дрожала, и опыт закончился новым заболеванием нервной системы собаки. Павлов назвал это заболевание экспериментальным неврозом, т. е. функциональным ослаблением нервной системы, которое вызвано искусственным путем.

С другой стороны, экспериментальный невроз может быть вызван хронически и повторно действующими тормозами, которые мы вырабатываем в опыте при дифференцировках и которые, не отличаясь вначале своей силой, постепенно подготавливают почву для формирования стойких очагов торможения; эти очаги впоследствии вступают в борьбу с очагами возбуждения. Сюда относится описанный выше случай срыва, перенапряжения тормозного процесса в опытах Шенгер при тонкой дифференцировке круга и элипса. Упомянем также о случаях влияния внутренних неурядиц, мелочных раздражителей, которые исподволь и незаметно, но прочно завоевывают место тормозным очагам в мозгу и в конце концов вступают в борьбу с другими очагами.

Приведем один яркий пример из этой области.

Однажды нам пришлось работать с собаками в очень трудных условиях. Правда, питание было удовлетворительное, но остальные условия, как-то: температура воздуха, санитарная обстановка и др., были очень плохи. Часть собак и в этой обстановке все же работала удовлетворительно и давала рефлексы и дифференцировки.

Но одна из собак, обладавшая более слабой конституцией коры, после нескольких месяцев работы стала заметно сдавать: ее работоспособность стала постепенно падать, так что опыты с нею можно было ставить лишь через день, потом через два. А кончилось дело тем, что она могла хорошо работать лишь 1 раз в месяц. С переводом в другое помещение собака пришла снова к норме и работала удовлетворительно. Даже и у сильных в нервном отношении индивидуумов можно вызвать определенные симптомы банкротства высших корковых центров, если только применить систему неприятных и беспорядочно действующих раздражителей.

Основной факт, который мы и ранее подчеркивали, состоит в следующем: всякий раз, когда мы производим то или иное раздражение коры головного мозга, другими словами, занимаемся образованием условного рефлекса,—соответствующая мозговая клетка или группа их, воспринимающая данное раздражение, непременно подвергается торможению или утомлению.

С другой стороны, нам отлично известно, что здоровый мозг в состоянии производить огромную работу, решать серьезные задачи—и все это без заметных признаков утомления.

Все дело здесь заключается в том, что кора головного мозга помимо ряда других замечательных преимуществ обладает способностью образовывать очаги возбуждения, в то время как в других пунктах коры водворяется сон.

Работоспособность здорового мозга очень велика, ресурсы нервной системы не так-то легко исчерпаемы. Но фактор торможения как бы предупреждает организм о возможном истощении, о том, что наступает предел. Этот предел, конечно, возможно перейти, т. е. побороть сон, хотя бы и законно наступающий. Побороть сон можно в течение суток, двух, трех; вслед за этим наступает и расплата. Эта последняя может выразиться в том, что перевозбужденный мозг потеряет способность к торможению—и получится то, что в обиходе называется бессонницей.

Огромную роль во всех этих отношениях играет упомянутый рефлекс на время. Известно, что особенные затруднения в центральной нервной системе вызываются нерегулярностью работы, бессистемностью и отсутствием налаженного стереотипа—режима.

При соблюдении этих условий, при соответствующей организации труда работа мозга может итти бесперебойно и продуктивно в течение долгих лет.

Развитие учения Павлова о неврозах. Частичный перенос его исследований в клинику

Совершенно очевидно, что работа с больным человеком является значительно более сложным делом, чем изучение животных, которые до сих пор находились под наблюдением Павлова. Человек как существо социальное, владеющее речью и делающее орудия, подчинен в своем развитии неизмеримо более сложным закономерностям, чем законы, управляющие деятельностью приматов, не говоря уже о собаке как главном объекте всех предшествующих исследований физиологов.

Поэтому, прежде чем перейти к учению Павлова о неврозах человека, нужно изложить возможно кратко историю этого чисто клинического термина и хотя бы в двух-трех словах разъяснить, как надо понимать слово «невроз». Это название появилось во врачебной, клинической практике и литературе больше ста лет назад, причем именем невроза стали называть все те расстройства, которые относятся к области нервов вообще. Но впоследствии, с уточнением понятий о деятельности отдель-

ных частей нервного аппарата, посредством термина «невроз» стали обозначать те расстройства, которые, не имея под собой какой-либо заметной органической основы, например нарушения целости мозговых путей или клеток, все же губительно отзываются как на телесном, так и на психическом здоровье человека. Многие крупнейшие психиатры прошлого и настоящего века подчеркивали то те, то другие стороны этого своеобразного расстройства нервной системы, например необычайную внушаемость невротиков, расстройство у них правильных взаимоотношений между высшими и низшими частями нервной системы, а также проявление таких форм реакций, которые свойственны только ранним ступеням развития человека. Наконец, они указывали как на причину возникновения неврозов различного рода внутренние конфликты, наблюдаемые у человека,— своего рода столкновения взаимно исключающих эмоций, например чувство долга с чувством любви и т. д.

С появлением в США нового термина «неврастения», которая связана была с фактами переутомления или истощения нервной системы, понятие о связи так наз. общих неврозов с нарушением нервной регуляции работы отдельных внутренних органов тела чрезвычайно усложнилось. С тех пор термин «невроз» стал обозначать две по существу своему различные вещи: с одной стороны, он стал применяться к обозначению многочисленных расстройств отправления внутренних органов, как-то: головокружений и рвоты и других явлений, имеющих периодический или регулярный характер; всякого рода расстройств кровообращения, также временных, но тем не менее чрезвычайно неприятных, а именно внезапного покраснения и побледнения кожи; появления потливости, чрезмерной чувствительности к холоду и жаре, дрожания пальцев рук, головокружений, бессонницы, и, наконец, целого ряда половых расстройств, вплоть до неспособности к половой жизни и т. д.

С другой стороны, перед врачами развертывался целый ряд расстройств, который, конечно, находился в определенной связи с упомянутыми выше расстройствами органов, но который имел и самостоятельное значение. Эти легкие, но неприятные расстройства чрезвычайно досаждали пациентам.

Мы имеем здесь в виду прежде всего расстройство памяти, например потерю памяти на имена, на лица, на цифры, рассеянность или, наоборот, излишнюю сосредоточенность на предметы маловажные, так наз. вынужденное мышление, например обращение внимания на «приметы», счет окон в домах, счет своих шагов и т. д. Сюда же относится развитие сонливости, чрезмерная внушаемость, часто замечаемая

у невротического больного, и, наконец, чрезмерная мнительность и боязнь заболеть какой-нибудь из известных пациенту болезней. Все это вместе взятое вело к изменению характера человека, падению жизнерадостности, изоляции от общества других людей, к понижению производительности, к деквалификации и к многим другим неприятным последствиям.

Однако эти две группы расстройств деятельности органов— первая, зависящая от болезненного состояния телесных органов, и вторая, зависящая от непорядков в деятельности высших центров—до последнего времени оставались плохо увязанными между собой.

Отчасти эта неувязка, дурно отражавшаяся на успехе лечения неврозов как функциональных нервных болезней [1], зависела от того, что врачи, недостаточно оценивавшие внутреннюю связь процессов, принадлежащих к обеим группам, часто противопоставляли их друг другу вместо того, чтобы, исходя именно из этих противоречий, искать единства. Это единство функций особенно должно было обратить на себя внимание в организме человека, у которого деятельность коры головного мозга преобладает над всеми другими функциями, как ни у одного из других животных.

Мы говорили, что Павлов, наблюдая огромное количество подопытных животных молодых и старых, здоровых и больных, имеющих неповрежденную кору и вовсе лишенных ее, наткнулся на ряд интереснейших фактов, которые позволили ему не только сделать заключение о теснейшей связи между обеими упомянутыми группами явлений, но и выявить глубокий физиологический механизм появления невроза, установить постепенность развития отдельных его признаков, определить его глубину, расчленить на отдельные фазы его протекание и, наконец, выяснить условия возвращения организма к норме. Короче говоря, Павлову в его новейших работах удалось перекинуть мост между современной лабораторией и современной нервно-психиатрической клиникой, и последствия этого события вскоре уже дали свои положительные результаты.

Тем конфликтам или столкновениям между различными безусловными рефлексами или эмоциями, о которых мы неоднократно говорили выше, соответствуют столкновения противоположных процессов в мозговой коре, откуда болезненные расстройства распространяются на нижележащие центры. Это обстоятельство очень важно отметить. Этот момент собственно и является началом невроза.

---

[1] В противоположность болезням, зависящим от нарушений и дефектов в самом устройстве нервной системы, которые называются органическими.

Однако не нужно представлять себе дело так, как будто нижележащие центры, заведующие важнейшими функциями управления жизнью всех внутренних органов, являются в упомянутых случаях развития невроза лишь пассивными участниками процесса или материалом, на котором испытывается влияние коры. Кора и подкорка могут в одинаковой степени взаимно влиять друг на друга. В своих интересных опытах Рикман показал, что всякое изменение работы низших центров, заведующих жизнью и питанием внутренних органов и тканей, например голодание, вызывает тотчас же соответствующее изменение в деятельности коры. Мы указывали также, что кора в этих случаях приходит в особое состояние, которое близко к описанной парадоксальной фазе, которое при некоторых условиях может закончиться совершенным извращением отношения организма к окружающему его миру.

Не то бывает, когда причина болезни кроется в самом мозгу, ослабленном под влиянием действия срыва или под влиянием какой-либо болезни или отравления организма. Те парадоксальные отношения, о которых мы говорили выше, как о скоропреходящих моментах засыпания (так наз. фазах его), приобретают иногда в нервной системе права полного, хотя и незаконного, гражданства: нормальные раздражители, из которых складываются все обычные интересы человеческого организма,—забота о еде, о поддержании чистоты, о своих обязанностях,—начинают постепенно бледнеть, а слабые, обычно не замечаемые раздражители вроде всякого рода «счастливых» и «несчастливых» чисел и суеверий, наоборот, начинают становиться на первое место. Повышенная внушаемость затронутого болезненного мозга, в котором водворился процесс непрошенного торможения, переходит в самовнушение, причем человек начинает рисовать себе картины самого мрачного свойства, например касающиеся развития признаков таких болезней, которых у него, быть может, нет и в помине.

Таким образом как бы получается заколдованный круг: различные изменения в деятельности центров питания, кровообращения и др. вызывают ненормальную возбудимость или тормозность в коре головного мозга, а эта последняя в свою очередь посылает ненормальные сигналы в нижние этажи мозга, а оттуда и в работающие органы. Таким образом развивается болезненный невроз, увязываются между собой крепкими, но на этот раз ненормальными узами высшая нервная деятельность и низшие, но весьма важные центры, регулирующие функции всего организма; образуется как бы клубок, начало которого зачастую теряется в позднейших наслоениях.

Как же разрубить этот узел, как помочь выпутаться человеку из такого состояния? Для этого необходимо прежде всего

внимательно изучать функции нервной системы объективным путем как в высших, так и низших ее частях. Изучая эти функции, необходимо применять полученные данные к повышению жизненной устойчивости всего организма через установление правильных взглядов человека на сущность его болезни,—то, что называется психотерапией. В этом отношении, как и во всех других, имеет огромное значение не только тренировка дыхательных и иных мышц, но и тренировка высших мозговых функций, которые, как это видно из сказанного, играют огромную роль в поддержании благосостояния всего организма.

Неврозы могут быть изжиты тем же самым путем, каким они водворились в организме, т. е. путем создания новых более выгодных мозговых связей посредством изучения субъективного состояния больного. Но, разумеется, для этого врач должен располагать и научно проверенными средствами, материал для которых он черпает из опытов Павлова с условными рефлексами. Переключение, отдых, лечение так называемыми естественными силами природы: воздухом, водой и солнцем, а также некоторыми специальными медицинскими процедурами, теплыми и холодными душами, электризацией и, наконец, некоторыми медикаментами, в частности лечение бромом, — имеют глубокий физиологический смысл. Бромом в последнее время очень интересовался Павлов и, применяя это лекарство в различных дозах и к различным случаям заболевания, получал весьма обнадеживающий результат даже в тех случаях, когда его никак нельзя было ожидать.

Оценка Павловым классического невроза— истерии

Переходим к анализу одного из классических неврозов человека, а именно истерии. Вряд ли можно назвать еще одну болезнь, которая бы вызвала столько споров, сколько их вызвала истерия, и которой было бы посвящено столько клинических работ, сколько посвящено этому виду расстройства высшей нервной деятельности.

С древних времен уже был известен своеобразный комплекс симптомов, который связывался, как это показывает название, с некоторыми ненормальностями в половой сфере (hysterus—матка). Однако и всевозможные сильные переживания, как например из числа испытываемых на войне, во все предшествующие времена давали значительные количества заболеваний истерией независимо от пола.

Такие крупные ученые, как Шарко, Бернгейм, Клапаред, Циген, Пьер Мари, Бинсвангер, Пьер Жанэ и Кречмер, произвели, казалось бы, исчерпывающий анализ этого своеобраз-

ного заболевания. Тем не менее один из невропатологов современности Гох еще недавно заявил, что несмотря на все эти успехи «мы стоим и перед истерией как перед закрытыми дверями».

Это замечание Гоха, ставшее известным Павлову, мобилизовало энергию последнего для того большого «сражения», которое он дал представителям психиатрии в этом вопросе. Оно дало стимул для окончательной сводки всех тех богатых материалов, которые были за последнее время накоплены в лаборатории и в клинике Павлова. В результате мы имеем сейчас очень важный и интересный документ, который называется «Проба физиологического понимания симптоматологии истерии».

Эта брошюра написана Павловым в 1932 г. и представляет собой пробную экскурсию физиолога в область психиатрии.

Прежде всего Павлов устанавливает, что истерия есть болезнь, «главным образом относящаяся к высшему отделу центральной нервной системы и специально к большим полушариям». Она представляет собой результат конституциональной слабости мозговой коры или ее временного истощения, которое наступает в результате этой слабости главным образом во второй сигнальной системе. Первая сигнальная система освобождается от обычного контроля со стороны второй сигнальной системы. Поэтому работа ее также становится неполноценной.

Этим Павлов подтверждает лишь то, что было в сущности известно и до него, например Пьеру Жанэ. Но заслуга Павлова состоит в том, что он пошел гораздо дальше психиатров в анализе *внутреннего механизма* известных истерических расстройств, что он поставил ребром вопрос о своеобразных *взаимоотношениях*, существующих в мозгу истеричных больных между корой и подкоркой.

Если для сильной, здоровой мозговой коры даже сильные раздражители не являются опасными, если нормальная деятельность коры всегда *задерживает* деятельность подкорки, лишь по временам освобождая последнюю для выполнения строго определенной работы, то у истеричных достаточно лишь применить немного более сильный раздражитель, чтобы возбуждение корковой клетки дошло до своего предела и даже *перешло* его. Это происходит потому, что функциональные ресурсы у таких ослабленных клеток очень малы: как плохой нетренированный летчик, поднимаясь в воздух, быстро достигает своего «потолка», так и каждая клетка мозга истерика, едва придя в возбужденное состояние, уже отказывается от работы. Нормальный летчик не очень-то быстро достигает предела,—нормальная клетка не скоро подвергается так называемому *запредельному торможению*, в то время как у истеричных эта опасность все время стоит за плечами.

Если запредельное торможение однажды возникло в мозгу больного истерией, то оно распространяется по всей коре и задерживает ее деятельность, а это торможение коры по закону положительной индукции вызывает излишнее возбуждение в «ближайшей подкорке», т. е. как бы раскрепощает все те многочисленные функции, с нею связанные, о которых мы уже не раз говорили. У больных, где это состояние не зашло еще слишком далеко, получается патологически повышенная эмотивность, которую Павлов считает первым признаком истерии. Так, раскрепощенные сосудодвигательные центры заставляют кожу человека краснеть, иногда окрашиваться пятнами, а иногда даже вызывают появление кровоподтеков на месте мнимых, несуществующих ранений (так называемые стигматы). Возбуждение центров сердца дает учащение сердцебиений, мышцы дают различные комбинации судорожных движений, иногда превращающих больного в подобие циркового клоуна и т. д. Получается то, что называется аффективными взрывами, столь характерными для истеричных.

Разумеется, это обстоятельство в свою очередь путем индукции (на этот раз—отрицательной индукции) оказывает огромное влияние на кору головного мозга, и без того уже близкую к состоянию запредельного торможения, переводя ее в парадоксальную фазу деятельности. Получается второй главный симптом истерии—огромная внушаемость истеричных.

На основании опытов мы знаем, что представляет собой внушение в нормальных, а отчасти и в болезненных случаях. Это есть результат необычайной чувствительности к действию слабых раздражителей при некотором притуплении к действию более сильных. В человеческом обиходе такими более слабыми раздражителями являются словесные сигналы. У истеричных внушаемость переходит все пределы. Слово может стать для них самым сильным раздражителем.

Впрочем истерики отнюдь не теряют чувства реальности и иногда пользуются своей болезнью, чтобы извлекать из нее выгоды.

Самое важное следствие из этих теорий Павлова, касающихся развития симптомов истерии, состоит в том, что физиологическое понимание этих симптомов открывает огромные перспективы на возможность их лечения путем правильного воспитания их расстроенной нервной системы.

Не отрицая того, что некоторые тяжелые психические расстройства, например схизофрения, у людей являются связанными с болезненными изменениями в самом веществе мозга, в его коре и так называемых подкорковых центрах, в то время как неврозы являются лишь временной слабостью коры, Пав-

лов, на основании своих наблюдений над людьми и контрольных опытов над животными, полагал, что различие между неврозом и психозом заключается не в принципе, а в силе и степени расстройства высшей нервной деятельности.

Наряду с уже доказанной возможностью рациональной борьбы с неврозами этот последний взгляд Павлова дает серьезное основание надеяться, что, углубляя и развивая его работы в области физиологии нормального и болезненно измененного мозга, используя для этой цели как клинику, так и опыты над животными, мы получим, наконец, возможность научно подойти к выявлению сущности психических заболеваний, а тем самым и к способам их лечения.

Случай двадцатилетнего сна и анализ этого случая Павловым

Когда мы говорили о сне и его формах, мы никак не могли подозревать, что сон иногда может продолжаться не только дни, но даже месяцы и годы. Конечно такой сон не является нормальным сном: он—проявление крайнего расстройства всей нервной системы. Но это, однако, не освобождает нас от необходимости детального анализа каждого случая, где длительный сон мог иметь место.

Так именно и рассуждал И. П. Павлов, когда он впервые в 1918 г. столкнулся с одним случаем болезни в психиатрической клинике. Сонное состояние этого больного (Качалкина) продолжалось около 20 лет.

Такие случаи длительного сна, известные под названием летаргии, наблюдались не раз и раньше, но этот случай был исключителен по своей длительности.

Естественно возникает вопрос: как поддерживалась его жизнь? Больного кормили искусственно жидкой пищей через гибкий зонд, вставленный в пищевод. Он хорошо переваривал эту пищу. Единственно, что кроме слабого пульса и слабого поверхностного дыхания замечали лечившие его врачи,—это ежедневное появление к моменту вливания ему пищи, т. е. во время «обеда», в его желудке значительных количеств желудочного сока.

«Живой труп», оказывается, имел еще некоторые ритмически проявлявшиеся функции тела.

Родственники больного, которые не оставляли его своими заботами в течение двух десятков лет, приносили ему апельсины и выжимали их сок в полуоткрытый рот, причем больной проглатывал этот сок—и только.

В момент появления Павлова в клинике этому больному было около 60 лет—заснул он, следовательно, 40 лет от роду.

Интересно, что Павлов причислил этот случай не к числу органических заболеваний, которые, как например прогрессивный паралич, являются неизлечимыми, а к числу неврозов, т. е. временных функциональных расстройств, о которых мы говорили только что и, следовательно, к числу расстройств вполне излечимых, хотя срок болезни переходил все известные до того времени границы.

Удивительным этот случай сна был лишь по внешности. Даже и в норме мы имеем случаи, когда человек, просивший вас разбудить в определенный час, начинает протестовать, иногда проявлять агрессию, едва вы пытаетесь исполнить его же желание, т. е. разбудить его в срок. Следовательно он проявляет какое-то резкое торможение. Торможение, водворившееся по тем или иным причинам в мозгу данного больного, сосредоточивается также, главным образом, в двигательной сфере, или, точнее говоря, в двигательном анализаторе, о котором мы недаром с такими подробностями сообщали выше. Парализуются при этом как прямые, так и обратные связи—в смысле Миллера и Канорского,—человек не имеет воли к пробуждению, хотя некоторые его органы чувств могут сравнительно хорошо функционировать.

Павлов в своих рассуждениях у постели больного опирался на единственный известный в то время случай так называемой второй фазы сна у собаки, случайно усыпленной долгим ожиданием опыта и впавшей в стадию каталепсии.

Летаргия и каталепсия тесно связаны друг с другом. Этот больной находился повидимому в этой второй фазе сна, когда торможение лежит тяжелой печатью специально на двигательной сфере. Оставалось ожидать его пробуждения, чтобы расспросить его о всех деталях его жизни за этот огромный срок.

Но сколько времени ждать? Никто этого не знал. Тут на помощь клинике явилась надвигавшаяся старость описываемого больного, а вместе с нею—падение реактивности, т. е. чувствительности мозга ко всякого рода внешним и внутренним раздражениям.

Известно, что нормальная физиологическая старость сопровождается значительным ослаблением именно тормозных процессов, на чем основано появление так называемой старческой болтливости, фантастичности, а иногда и слабоумия.

В данном случае это ослабление торможения сыграло для нашего больного исключительно благоприятную роль: тяжелая печать с двигательного анализатора была как бы снята, больной стал сам иногда приоткрывать свои веки, шевелить языком, глубже дышать, даже начал менять свое положение на постели и т. д. Наконец он попросил есть...

Теперь, казалось, наступил момент для его расспросов. Знает ли он, как его зовут? Помнит ли, что с ним было, когда он заснул, и т. д.

Но оказалось, что в обычных условиях, т. е. при свете дня, он не в состоянии еще отвечать на вопросы. Врачи обратили внимание на то, что этот больной вступает в общение с окружающими только в период, когда в больнице стоит полная тишина, т. е. примерно под утро, когда даже и самые беспокойные больные засыпают. В остальное время наш больной старается лежать с закрытыми глазами.

Очевидно, слабость нервной системы нашего больного была еще настолько значительна, что раздражители, кажущиеся нам обычными, для такого больного представлялись сверхсильными, т. е. возвращали его двигательную область в состояние торможения.

И действительно, когда больного спрашивали в «тихую» часть суток, то он отвечал на многие вопросы, притом вполне здраво (это наблюдение затем много раз проверялось на других больных). При этом оказалось, что все эти годы больной слышал и понимал многое из того, что творилось вокруг него, он узнавал врачей и родственников, которые его кормили. Но он не мог и пальцем пошевельнуть—такую неодолимую тяжесть в мускулах он постоянно чувствовал. Временами ему было трудно даже производить вдох!

Чем дальше, тем он чувствовал себя лучше: он стал многое есть сам, стал вставать и ходить. Кончилось же дело тем, что он выписался из больницы, оставив напамять о себе историю болезни в несколько объемистых томов...

Таким образом закончился этот случай, в котором, как в зеркале, отразилось все будущее учение Павлова о психозах как выражении крайней слабости мозговой коры, сопровождаемых крайним и длительным торможением, иногда надолго водворяющимся в пределах двигательного анализатора. Этот эпизод лучше всего показывает, насколько несовершенны еще наши клинические представления о болезнях мозга и какими сложными путями идет иногда выздоровление.

Вместе с дальнейшим развитием учения об условных рефлексах Павлов использовал длительный сон как лечебное средство при некоторых психозах. Один из таких способов лечения был демонстрирован Павловым в последний год его жизни. Попытка лечения шизофреников погружением в искусственный сон с целью углубления охранительного торможения дала благоприятный результат (работа А. Иванова-Смоленского).

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

МЕТОД РАБОТЫ ПАВЛОВА, ЕГО ШКОЛА

История жизни Павлова. Его молодые годы

Итак, мы рассмотрели, хотя и в кратких чертах, историческое происхождение объективного павловского метода в изучении поведения; мы попытались более детально обозначить главнейшие этапы учения Павлова о высшей нервной деятельности и применение этого учения к решению ряда клинических проблем.

Вполне естественно задать теперь вопрос: каков был метод работы Павлова, позволивший сказать совершенно новое слово о рефлексе—этом замечательном явлении, занимавшем ученых, начиная от Декарта и кончая Сеченовым?

Кто тот, который после Дарвина и Фабра сумел внести новое в учение об инстинкте животных?

Павлов взял все лучшее, что дала история материализма, начиная с Демокрита, но сумел избежать антропоморфизма при изучении жизни животных, хотя антропоморфизм исторически был тесно связан именно с механическим материализмом.

Павлов не расплылся в бесплодных попытках открыть физико-химическую природу поведения животных, как это сделал Ж. Леб, хотя автор учения об условных рефлексах был твердо уверен в том, что основой высшей нервной деятельности, как и всякой деятельности мозга, является именно химия и физика.

Наконец, в последние годы своей жизни Павлов привлек к разрешению своих чисто физиологических вопросов современную биологию в лице генетиков и современную клинику в лице П. Жанэ и Кречмера, но избежал того дуализма, который преследует современных психиатров Запада.

Жизнеописание этого исключительного человека, этого ученого среди ученых, представляет огромный интерес для всех, кому близки и дороги пути развития современного естествознания.

С внешней стороны биография И. П. Павлова не отличается большим разнообразием; вся жизнь его протекала главным

образом в одном городе, в любимом им Ленинграде, почти в одной и той же обстановке, в семье родных, среди лабораторных работников, живших его мыслями. Тем ярче рисуется на этом фоне глубокое внутреннее содержание его насыщенной величайшими научными открытиями жизни.

Как известно, Павлов родился в 1849 г., следовательно за семь лет до Крымской войны и севастопольской обороны, в конце жестокого николаевского царствования.

Так называемое освобождение крестьян застало его 12-летним мальчиком, а русско-турецкая война 1877 г.—вполне сложившимся человеком. В этот год он оканчивал Медицинскую академию.

К 1900 г. он имел уже множество учеников, давших уже сотни исследований. Его имя называли за границей рядом с именами Клод-Бернара и Сеченова. Следовательно по внешним, формальным признакам Павлов принадлежит как будто прошедшему, XIX веку. Однако как плодовитый ученый и как основатель новой научной школы в физиологии нервной системы Павлов олицетворяет наиболее высокие устремления и наиболее ценные достижения науки текущего XX столетия, так как именно в эти 35 последних лет гений Павлова достиг своего полного расцвета, подарив миру знаменитое учение о высшей нервной деятельности, о работе нашего собственного мозга.

Иван Петрович Павлов первоначально учился в Рязанской духовной семинарии, которая в те дни только что переставала быть бурсой, как она описана у Помяловского. Тягу к образованию он почувствовал очень рано и еще в семинарской читальне целыми часами простаивал в очереди за номерами журнала «Современник», где печатались критические очерки Писарева, которые оказали на него большое влияние.

Как и Сеченова—Базарова из «Отцов и детей»—Павлова манила к себе медицина точностью своих формул и своим материалистическим мировоззрением.

И вот молодой Павлов в Петербургском университете, а затем и в Медицинской академии.

Его учителя—русский физиолог Цион, впоследствии также немецкий ученый К. Людвиг и клиницист С. П. Боткин. Его старшие товарищи—Менделеев, Сеченов и Шифф, которым он старается подражать в своей работе, по крайней мере на первых порах.

Но в основном Павлов—натура самобытная. Его студенческое сочинение 1878 г. о перевязке желчного. протока отмечено печатью выдающегося дарования. Это дарование проявляется с особой силой и в его диссертационной работе под названием «Центробежные нервы сердца». Благодаря этому труду

наука обогащается понятием об усиливающих нервах сердца, которые регулируют деятельность этого важнейшего органа, усиливая происходящий в его мышцах обмен.

Данное открытие является первым в учении о так называемой трофической иннервации органов, которому сейчас принадлежит огромное будущее.

Ученая карьера Павлова развертывается следующим образом. В маленькой лаборатории Боткина, в пристройке к его клинике на Выборгской стороне поставил Павлов свои первые опыты. Средств на жизнь в этот период было мало, и приходилось экономить и в личном обиходе и в научных расходах. Даже подопытных животных (собак) приходилось иногда брать к себе на квартиру, чтобы сохранить их жизнь для науки.

В 1884 г. Павлову удалось, наконец, получить заграничную командировку. Он использовал два года пребывания за границей для того, чтобы установить прочные связи с Людвигом и Гейденгайном, имена которых он до конца своих дней произносил с большим уважением. Первоначальные пробы Павлова наложить фистулы или свищи на протоки некоторых пищеварительных желез, чтобы получить выделяемые из них соки в чистом виде, теперь после возвращения из-за границы успешно закончились рядом классических операций на отдельных частях пищеварительного канала.

В только что открытом тогда Институте экспериментальной медицины, в небольшом здании на Аптекарском острове устраивает Павлов первую в мире клинику и операционную для животных, которых он оперирует по всем правилам «человеческой» хирургии. Благодаря применению тогда молодой еще асептики, т. е. безгнилостного лечения ран, выживаемость животных достигает 100 процентов. С легкой руки Павлова-хирурга организм животного становится как бы прозрачным; благодаря множеству фистул исчезает постепенно «тайна» пищеварения, выясняется как химизм, так и нервный механизм сложнейшего процесса переваривания пищи.

В 1890 г. Павлов избирается профессором Военно-медицинской академии и в дальнейшем в течение 34 лет подряд плодотворно совмещает труд экспериментатора и талантливого педагога. Но за пределами этого узкого академического круга Павлова еще не знает почти никто. В тогдашнем Петербурге работали одновременно три профессора Павлова, и в разговорах о Павлове еще спрашивали: «это который из трех?» Какая разница с тем, что мы имеем теперь, когда имя единственного Павлова произносится с величайшим уважением во всем мире!

Но вот в 1897 г. Иван Петрович собирает все результаты

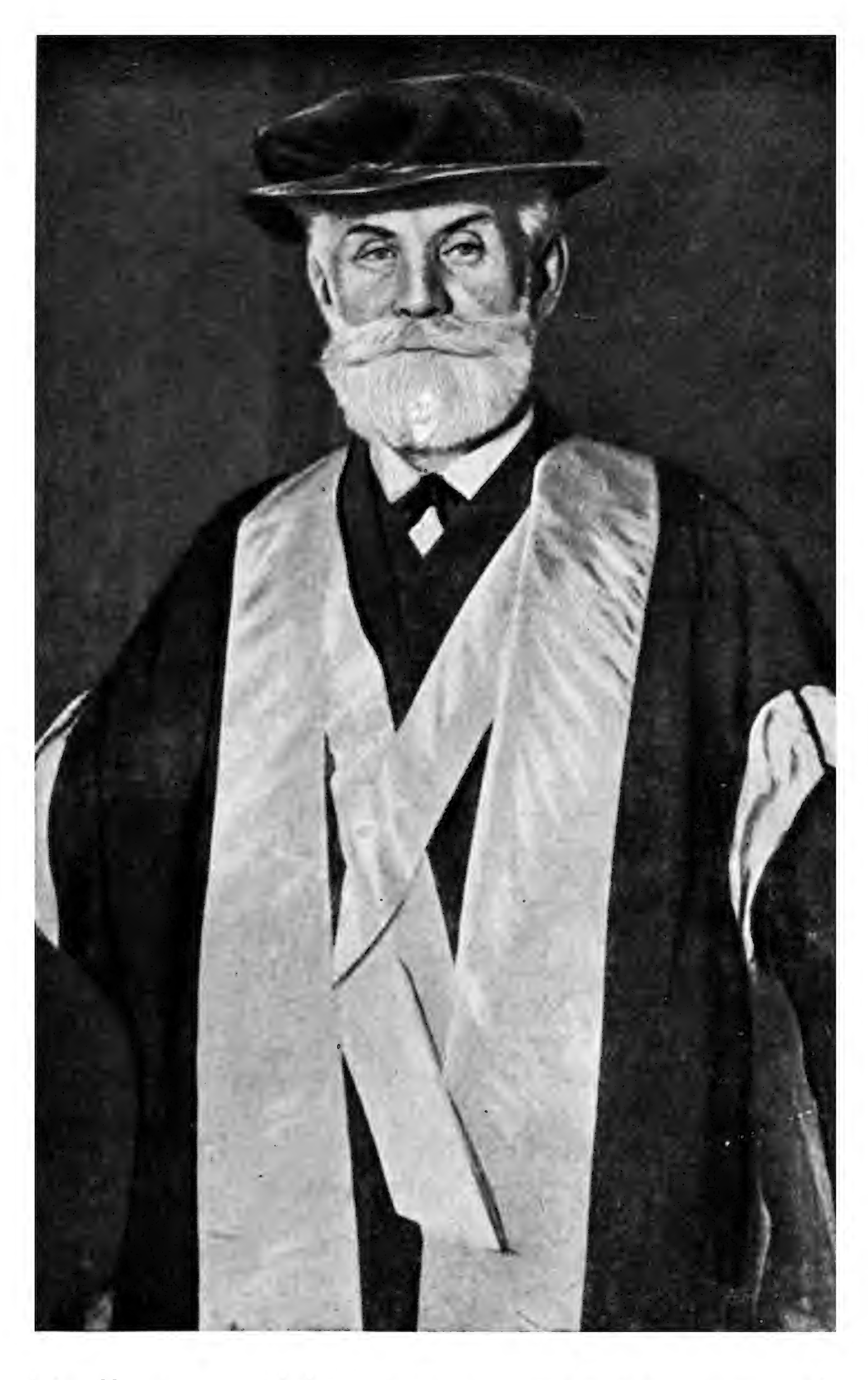


Рис. 37. Павлов в 1912 году на торжестве присуждения ему звания доктора Кембриджского университета

своих экспериментов над пищеварением и издает их в виде небольшой, но блестяще написанной книжки, почти популярной по изложению, но глубокой по содержанию,—и все читающие убеждаются вдруг, что родилась новая глава естествознания, огромная по своей важности. Все представления «обыденной жизни» о нашем пищеварении вдруг и резко изменяются. Врачи всего мира ухватываются за эти «Лекции о работе главнейших пищеварительных желез»,—и вот уже нет ни одной клиники, ни одной захудалой больницы в Старом и Новом Свете, где бы не применяли результатов павловских исследований, произведенных на животных, для лечения заболеваний желудка и кишок человека.

Павлов получает тысячи писем и книг для ответа и отзыва, к нему едут учиться молодые исследователи из-за границы. Он получает высшую премию—Нобеля. Многие академии, в том числе и наша Академия наук, избирают его в свои члены (1906).

Но Павлов ничуть не успокаивается на этом; он готовится еще раз удивить научный мир новизной и свежестью своих открытий, и вот в 1902 г. в Мадриде на Международном медицинском съезде он делает свой замечательный доклад об экспериментальном изучении психической деятельности животных.

Наблюдая психическое слюноотделение, устанавливая условные рефлексы, как мы много раз имели возможность убедиться, он изучал в сущности жизнь самого мозга, динамику высшей нервной деятельности. Тогда же он предложил всем желающим начинать зоопсихологию именно с этих простейших проявлений индивидуальной приспособительной деятельности, чтобы постепенно добираться и до сложнейших проявлений, до волевых и сознательных актов. К сожалению, зоопсихологи Европы не приняли протянутой им руки физиолога: вместо счета капель прозаической слюны большинство из них предпочитало попрежнему иметь дело с интуицией и гадать о внутреннем мире животных, отправляясь от данных самонаблюдения.

Тогда-то во всю ширь и мощь развернулось исключительное по своей силе полемическое дарование Павлова. Пользуясь каждым съездом, каждым докладом и лекцией в кругах английских ученых или среди студенческой массы, он полными пригоршнями разбрасывает все новые и новые зерна фактов из обширной жатвы, ежегодно снимаемой им в лабораториях. Не менее тридцати устных выступлений (писать Павлов тогда еще не любил) посвящено пропаганде его новой системы взглядов на деятельность коры головного мозга, который к этому времени им изучен со всех сторон. И не мудрено: ведь речь

идет не о том, чтобы описать какой-либо новый прием или отдельный метод исследования, а о том, чтобы произвести целую революцию в умах своих ученых современников.

Мировая война несколько задерживает развитие работы Павлова, но зато именно в эти годы созревает его учение о сне и о типах высшей нервной деятельности, оказавшее такое огромное влияние на дальнейший ход его экспериментов.

В начале 1917 г., оказавшись на время прикованным к постели вследствие перелома ноги, Павлов начинает писать книгу, в которой он, подытоживая весь материал своих опытов, задается целью доказать, что «мозг, который создавал и создает естествознание, сам становится объектом этого естествознания». Но книга эта под названием «Лекции о работе полушарий головного мозга» выходит лишь через девять лет— в 1926 г., так как Павлов считал нужным дать «вылежаться» каждой своей работе, прежде чем печатать ее.

Примерно к 75-летию его рождения опубликовывается специальный декрет за подписью Ленина, в котором, наряду с признанием исключительных заслуг Павлова перед наукой, содержится указание Гизу издать важнейший физиологический документ,—результаты двадцати лет работ академика Павлова—собрание его докладов и речей.

Так появляется в свет «Двадцатилетний опыт изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных»—эти своего рода анналы, характеризующие постепенный рост павловских идей.

Книга эта также переводится на все иностранные языки, но это уже не ново. Ново то, что эту книгу мы теперь находим не только в специальных библиотеках,—ее читают, вернее, ее изучают педагоги и юристы, из-за нее идут горячие споры в кругах литераторов и рабфаковцев. На нее нападают за выраженный в ней механицизм, критикуют ее горячо, но в борьбе против идеалистических установок некоторых современных естествоиспытателей неизменно опираются на учение об условных рефлексах как на вполне отточенное оружие, хорошо известное друзьям и врагам. И подобно тому как работы Сеченова, вызывавшие споры у людей 60-х годов, были крупным шагом вперед по сравнению с метафизическим по существу своему материализмом Бюхнера, Фохта и Молешотта, так и взгляды Павлова, относящиеся к 1923 г., представляли огромный сдвиг не только если сравнить их со взглядами Сеченова, но и в сопоставлении с работами Торндайка, занявшегося проблемой обучения человека в плане узко практическом, не заботясь о расширении и углублении теоретической, экспериментальной базы.

Расцвет творчества Павлова, его неутомимость

Есть в науке открытия, которые зарождаются незаметно в тиши лабораторий и вначале кажутся весьма далекими от жизни, хотя именно эти открытия иногда оказываются связанными с ломкой старого и рождением нового мировоззрения.

Но идут годы, сфера приложения научного открытия, имевшего вначале лишь теоретический интерес, постепенно все увеличивается, и наконец наступает день, когда широкие массы людей, интересующихся успехами науки, вырывают открытие теоретика из той тесной колыбели, где оно провело первые дни и годы, и выносят его на простор, подвергая широкой жизненной оценке.

Так было с открытиями Ч. Дарвина в области происхождения видов, так случилось и с открытиями Павлова в области учения об условных рефлексах.

Объективный метод изучения высшей нервной деятельности создавался постепенно в течение целого десятилетия, начиная с 1902 г. Однако надежды, сомнения и успехи группы ученых, посвятивших себя под руководством И. П. Павлова кропотливому изучению деятельности мозга собаки, в течение длинного ряда дореволюционных лет оставались мало кому известными, как мы уже упоминали выше, за исключением тесного круга специалистов-физиологов и врачей.

Теперь, оглядываясь назад, на путь, пройденный И. П. Павловым и его школой, мы убеждаемся, что первая часть этого пути, проведенная в исключительно уединенной обстановке, дала возможность основателю учения об условных рефлексах заложить такой прочный фундамент глубокого изучения функций мозга, какой не удавалось заложить никому из физиологов и психологов, когда-либо работавших над проблемами нервной деятельности.

Огромная сила учения Павлова заключается по нашему мнению еще и в том, что оно как бы целиком вылито из одного куска металла, представляет собой продукт многолетней деятельности одного неутомимого мозга, объединившего и организовавшего мыслительную деятельность многих людей, искренно преданных делу испытания природы...

В первый раз мы встретили Ивана Петровича на его вступительной лекции студентам Военно-медицинской академии в сентябре 1911 г. Лекция эта касалась общеакадемических вопросов. Иван Петрович в наглядной и доступной форме излагал, какими качествами должен по его мнению обладать медик как будущий врач и, следовательно, «механик человеческого организма», который должен быть его усилиями восстановлен для нормальной деятельности. Он говорил о тяжести врачеб-

ного долга, но ни одной нотки сомнения в возможности помочь человеку не было и в помине. Он говорил, что, берясь быть механиком, необходимо изучить тот материал, с которым имеешь дело,—страдающую человеческую плоть. Не надо забывать, что медицинская молодежь находилась тогда под сильным влиянием пессимистических идей «Записок врача» В. Вересаева.

Многим из нас Павлов уже во время этого первого знакомства внушил такую любовь к самой идее исследования живого существа, такое уважение к людям, занятым познанием еще темных явлений здоровья и болезни, что даже четверть века спустя эта лекция осталась в памяти почти от слова до слова.

Такова была сила этого человека, действовавшего одновременно и обаятельной манерой своей речи и глубиной своей мысли!

Дальше наша учеба разворачивалась своим чередом. Лекции Павлова в Академии, происходившие по четвергам (один час), пятницам и субботам (два часа), были неизменно переполнены самыми захватывающими впечатлениями.

В амфитеатре его аудитории на Ломанском переулке Выборгской стороны развертывался перед нами огромный, многоактный физиологический «спектакль», разыгрывалась своеобразная историческая хроника, авторами которой были Клод Бернар, Людвиг, Гейденгейн, Шифф, Цион, Броун Секар, Сеченов и другие классики физиологии, а безвестными актерами—обычные лабораторные животные, которых Б. П. Бабкин, Н. П. Тихомиров, а позже Л. А. Орбели и Ю. В. Фольборт препаровали для демонстрации опытов в большой комнате по соседству с аудиторией и непосредственно перед подачей животного в лекционный зал.

Главным и неутомимым режиссером этого спектакля был, разумеется, сам Иван Петрович. Он ободрял, торопил и стращал всех тех, от кого зависел успех опыта. Кроме того он требовал, чтобы экспериментальный стол на «колесах» с готовым уже опытом появлялся перед глазами слушателей в точно указанный момент. «Как готово, так и тащите!»—было всегда его последним напутствием, когда он покидал препаровочную и подходил к дверям в аудиторию.

«В кулисах» толпились врачи-диссертанты, с увлечением работавшие над специальными темами.

Но и мы, студенты, были в этом амфитеатре великого мастера не простыми статистами. Мы были полноправными участниками развертывавшегося действия: с первой же вступительной лекции мы получили от Павлова неоценимое право прерывать его изложение буквально на полуслове, с тем чтобы задать вопрос о том, что оказалось непонятным из только что услы-

шанного. Мы, конечно, чрезвычайно дорожили этим правом, хотя и не злоупотребляли им. Со стороны Павлова это был замечательный педагогический прием: наше внимание и ответственность от этого удесятерялись, и вместе с тем тренировалось в огромной степени наше умение отдавать себе отчет в том, чего ты не понимаешь. А это и было одним из звеньев павловской учебы.

В своих лекциях, так же как и в печатных выступлениях, Павлов неоднократно подчеркивал важность взаимного доверия между участниками всякой работы и уверял всерьез, что общение со студентами не раз наталкивало его на новые исследования.

Перерывы изложения, связанные с просьбой ответить на вопрос, а иногда даже повторить или варьировать опыт, разумеется, не мешали стройности изложения курса. Это зависело от того, что все эти лекции были срепетированы заранее до малейших деталей в течение предшествовавших двадцати лет академической деятельности Павлова.

Интересная деталь—пунктуальность самого Павлова была настолько велика и настолько обострена долгой тренировкой, что он входил в аудиторию никогда не по минутной, а всегда по секундной стрелке. Последнее его слово, последняя формулировка, подводившая итог всей лекции, точно совпадала со звонком, обозначавшим ее конец!

Наше нетерпение примкнуть к этому новому миру мысли и труда непрерывно возрастало. Прослушав годовой курс, многие из нас, увлеченные идеями Павлова, входили вслед за ним через стеклянную дверь, отделявшую нижний коридор лаборатории, где были тогда расположены импровизированные камеры для работы с условными рефлексами.

Нам лично И. П. Павлов предложил поставить опыты на собаке с условными рефлексами, причем раздражителем должны были служить упомянутые выше экраны, которые Павлов предложил сделать, окрасив бумагу разбавленной до различной степени тушью, в ожидании присылки нужных «эталонов освещенности» от Оствальда из Германии. Он тут же показал сам, как можно сделать эти экраны. Место нашей работы было определено—в уголке фотокомнаты, так как там имелось уже готовое затенение, необходимое для наших опытов.

Итак, вторая черта Павлова, наряду с его повышенным вниманием к младшим, начинающим исследователям,—это умение работать с минимумом научного оборудования. Метроном, кормушка и кусочек менделеевской замазки—вот что было тогдашним «вооружением» экспериментатора, не считая искусных рук самого Павлова, проделывавших любую операцию с точностью микротома и с быстротой кинематографа.

Благодаря организаторскому таланту Павлова из этих простых «элементов» выросли огромные технические ресурсы современной науки о поведении, вырос и гигант—Физиологический отдел Института экспериментальной медицины.

Все мы еще во время студенчества, разумеется, читали слова Павлова, написанные им в предисловии к «Лекциям о работе пищеварительных желез», где он говорит о своем отношении ко всем своим научным работникам вообще и к каждому в особенности:

«Перед ним (научным исследователем) как бы развертывается одна идея, все более воплощающаяся в формы прочных и гармонически связанных опытов... И этот взгляд—дело общее, дело общей лабораторной атмосферы, в которую каждый дает от себя нечто, и вдыхает ее всю» (разрядка наша. *Ю. Ф.*).

Хотя авторитет лаборатории Павлова и слухи о дружной работе ее коллектива и доходили до нас ранее, все же когда прежний студент становился научным работником, пусть еще и далеко не готовым, он испытывал на себе эту благодетельную атмосферу, этот замечательный «климат» павловской лаборатории, в которой почти на глазах выращивались огромной важности открытия, в которой тяжелый труд исследования казался самым легким и приятным видом человеческой деятельности, а каждая минута отдыха была использована для того, чтобы в беседе с учителем познакомиться с его взглядами на жизнь и научную работу.

Нижеследующая сцена происходила пятью годами позже, когда некоторые сотрудники Павлова, на время отрезанные от лабораторной жизни призывом на войну, возвратились в Институт экспериментальной медицины.

Было трудное время, о котором писал недавно А. М. Горький в своих воспоминаниях о Павлове. Продовольственный кризис, организованный интервентами с целью задушить Советский союз, мешал нормальной работе научных учреждений Ленинграда. Ценные животные гибли одно за другим. Приходилось отдавать экспериментальным собакам свой скудный паек, но и это плохо помогало делу. Надо было налаживать питание,—и вот ассистенты лаборатории отправлялись самолично на городские мельницы и склады, чтобы доставать так называемые сметки или «путцель», спрессованные подсолнечные жмыхи и т. д.

Но Павлов не унывал: не было электричества,—он оперировал с лучиной. Прекращалось трамвайное движение,—он садился на велосипед и ехал в лабораторию, хотя нога его только что пострадала от тяжелого перелома бедра.

Но самое удивительное—это то, что он в этот трудный в продовольственном отношении год воспользовался получением клочка земли на институтском огороде, чтобы путем тщательной обработки гряд обеспечить себя на зиму полным ассортиментом овощей.

Он всегда утверждал важность физической работы для человека, а теперь к этому присоединился еще и важнейший пищевой стимул.

В этот год, когда Павлов впервые отправился в клинику для того, чтобы наблюдать там пробуждение описанного клинического больного от его двадцатилетнего сна, был замечателен необычайным ростом новых идей.

Даже голодание наших с И. С. Розенталем подопытных животных было использовано для того, чтобы раскрыть патологические формы высшей нервной деятельности, когда условные рефлексы постепенно теряли свою силу, а тормозы, наоборот, начинали давать положительный эффект (так наз. ультрапарадоксальная фаза).

В этот год мы удостоились чести получить участок огорода рядом с тем участком, который обрабатывал сам Павлов и обильно поливал своим потом.

Он копал и полол гряды с такой сосредоточенностью и такой систематичностью, как будто ставил серию ответственных опытов. И в самом деле, он ни на минуту не забывал наблюдать себя во время работы.

За традиционным полуденным чаем в лаборатории Павлов говорил, особо подчеркивая слова, которые он хотел, чтобы мы запомнили: «Удовольствие, испытываемое при физическом труде, я не могу сравнить даже с трудом умственным, хотя все время живу им. Очевидно это зависит от того, что мой прадед сам пахал землю. Звание научного работника не исключает необходимости заниматься физическим трудом, а иногда и жить его результатами». И он указывал на свой велосипед с прикрепленной к седлу его корзиной овощей.

К сожалению, не все могли похвастать такой твердой внутренней установкой,—и мой лично участок огорода в условиях лихорадочной постановки опытов над рефлексами остался необработанным на целую треть. За это Павлов журил и укорял меня вплоть до того самого момента, когда я уехал врачом на фронт гражданской войны.

После вторичного нашего возвращения в лабораторию необходимость заготовлять овощи уже миновала.

Строилась новая жизнь, Ленинград залечивал свои раны. Лаборатория Павлова в Медицинской академии, где мне пришлось быть ассистентом, наполнялась студентами нового поко-

ления, которые любили и уважали Павлова как изумительного педагога.

Эти годы—годы начавшейся реконструкции народного хозяйства Советского союза—совершенно по-новому отразились на внутренней лабораторной жизни, направили мысль Павлова на совершенно новые объекты.

Именно в эти годы родилась мысль о создании «Колтушей», появился интерес Павлова к вопросам внутренней секреции, наследственности, клиники, к вопросам изучения старости, лечения и предупреждения болезней нервной системы.

Тот огромный аппарат, который был создан Совнаркомом для обслуживания все расширявшихся научных интересов Павлова, та непрерывная волна экскурсий, направлявшихся с заводов и вузов и подобно прибою осаждавших здания лабораторий Павлова, то огромное количество писем от врачей, педагогов, инженеров, сельскохозяйственников, которые направлялись ежедневно на адрес Павлова,—все это, несомненно, сыграло огромную роль в необыкновенном расцвете его творчества.

Да и сама лаборатория напоминала в эти годы огромную доменную печь, в которой «руда» фактов быстро переплавлялась в поток блестящих гипотез, и эти гипотезы при последующем охлаждении и настойчивой «обточке» со стороны Павлова приобретали постепенно твердые формы научных теорий.

Двенадцатый и тринадцатый Международные съезды физиологов, а также психологический и неврологический конгрессы, бурно приветствовавшие Павлова на трибуне, служили теми «мировыми лабораториями», где высокое качество его теорий проверялось и получало единодушное одобрение.

Это время также миновало. Но неутомимость Павлова осталась на прежней высоте.

Его жизнерадостность, высокий эмоциональный тон, которым были проникнуты его лекции, прозвучали и в его речи как председателя пятнадцатого Международного конгресса физиологов, впервые собравшегося на территории нашего Союза.

Наблюдая стройное развертывание жизни самого конгресса, весь ритуал торжественных встреч и заседаний, обстоятельные показы опытов, движение в кулуарах, совместные поездки для осмотра достопримечательностей страны и завязывание знакомств между лицами, давно знающими друг друга по общей литературе,—мы невольно представляли картину искусно устроенного планетария, где одним движением глаз можно охватить весь огромный небосвод, всю его сложную структуру,

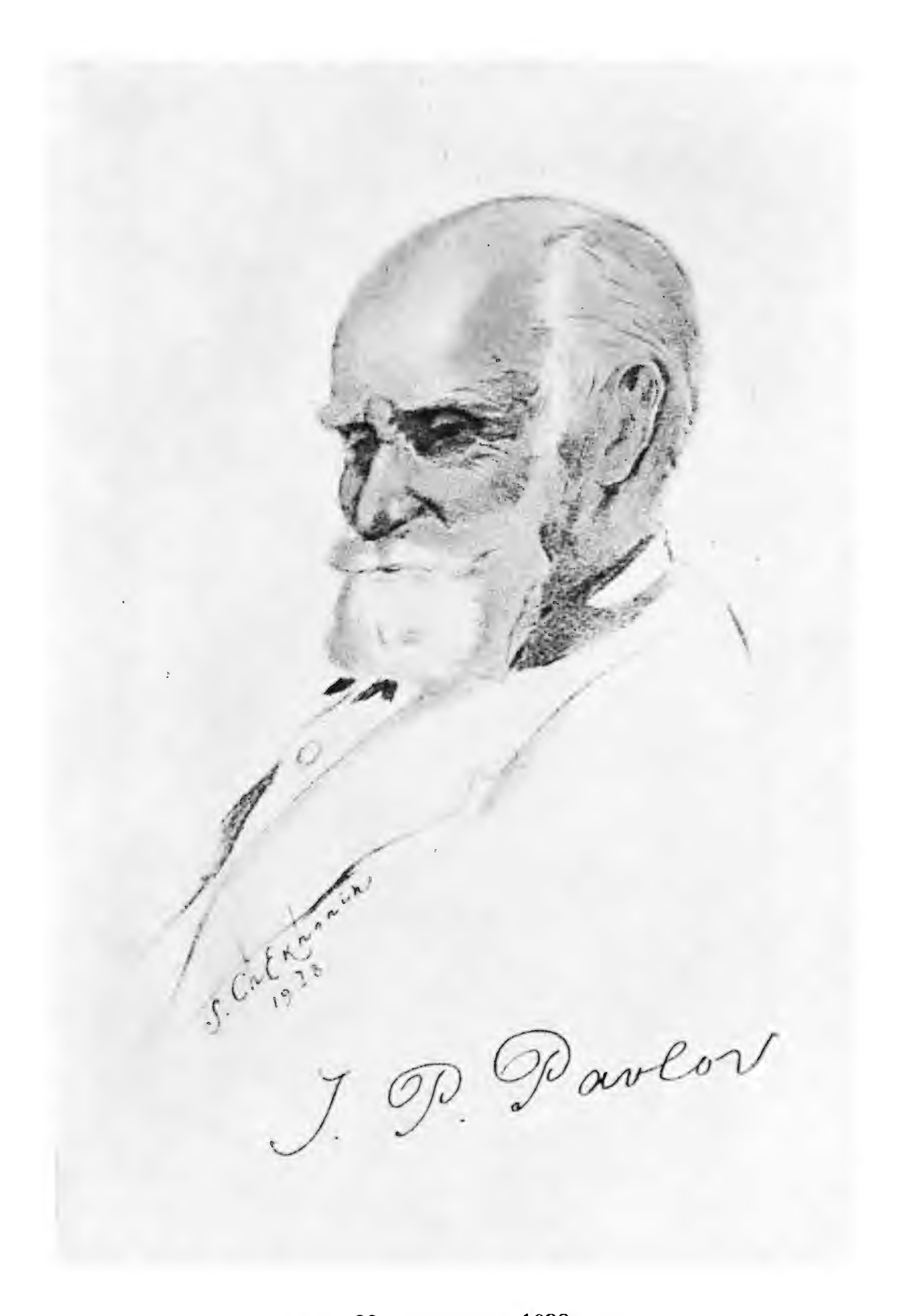


Рис. 38. Павлов в 1928 году

отброшенную на сферический экран. Здесь в течение краткого срока конгресса прошли перед нами все физиологические светила, мерцали подобно созвездиям физиологические школы, проносились в стремительном беге кометы и виднелись сотни звезд второй и третьей величины. Иван Петрович Павлов был несомненным центром всей этой своеобразной солнечной системы.

Выступая на открытии конгресса, известный американский физиолог профессор Вальтер Кеннон сказал о работах Павлова:

«Собравшись здесь из разных стран всего мира, мы приносим нашему президенту дань восхищения и преданности не только физиологов, но и психологов, социологов и других исследователей науки о поведении, чьи труды стали плодотворными благодаря тем мыслям, методам и наблюдениям, которые производит так обильно «высшая нервная деятельность» профессора Павлова.

Почти шесть десятилетий профессор Павлов служит физиологии, посвятив свой талант и свою неусыпную энергию открытию новых многозначащих фактов. С неподкупной научной честностью, с прямодушным энтузиазмом и энергией, с несравненной целеустремленностью он посвятил всю жизнь свою исследованию природы явлений, протекающих в живом организме. Его остроумным методам и искусству в эксперименте мы обязаны значительными изменениями наших знаний функций пищеварительных желез и функций наиболее сложных отделов нервной системы, но в основе этих внешних выражений его мыслей и трудов лежит глубокое убеждение, что поиски научных фактов составляют одну из высших форм человеческой деятельности и что результаты этих поисков являются величайшей гарантией лучшего будущего для всего человечества!»

О чем же думал и говорил Павлов в момент открытия конгресса, на котором присутствовало в десять раз большее количество слушателей, чем на его прежних лекциях? Какими новыми красками обогатилась его палитра? Он говорил о специальном влиянии таких собраний деятелей науки на молодое поколение, на начинающих ученых.

«Силу этого влияния я знаю по себе, по своим молодым годам»,—говорил он. Павлов указывал на необычайный рост науки в нашей стране.

«Наше правительство дает сейчас чрезвычайно большие средства для научной работы и привлекает массу молодежи к науке, и на эту молодежь зрелище мировой научной работы в лицах должно иметь огромное возбуждающее действие». Наконец Павлов в своей речи решительно указал на роль науки в современной международной обстановке: «Мы, столь разные, однако, сейчас объединены и возбуждены горячим интересом

к нашей общей жизненной задаче. Мы все—добрые товарищи, даже во многих случаях связанные между собой явными дружескими чувствами, мы работаем, очевидно, на рациональное окончательное объединение человечества. Но разразись война,— и многие из нас встанут во враждебные отношения друг к другу именно на нашей научной плоскости, как это бывало не раз. Мы не захотим встречаться вместе, как сейчас, даже взаимная научная оценка друг друга станет другой. Я могу понимать величие освободительной войны, однако нельзя, вместе с тем отрицать, что война по существу есть звериный способ решения жизненных трудностей, способ, недостойный человеческого ума с его неизмеримыми ресурсами. Сейчас видно почти всесветное желание и стремление избежать войн и, пожалуй, более верными средствами, чем это было до сих пор. И я счастлив, что правительство моей могучей Родины, борясь за мир, впервые провозгласило: «ни пяди чужой земли!..»

Павлов был верным сыном своей Родины, и советские люди высоко ценили его. Весь Советский союз мыслью присутствовал на его похоронах, нес почетную вахту у его гроба.

Причины роста школы академика Павлова и его знаменитые «среды»

Когда говорят о какой-либо научной школе, то имеют в виду не только известную группу исследователей, разрабатывающих ту или иную область науки под руководством одного учителя— главы школы. Речь идет о совокупности определенных сложившихся взглядов и идей, о комплексе своеобразных методов исследования. Последние передаются в виде некоей научной традиции, переходящей иногда через ряд поколений научных работников.

Академик Иван Петрович Павлов за первый период своей плодотворной научной деятельности — до 1904 г. — вырастил около 80 ученых, разработавших сложнейшую проблему пищеварения.

Занявшись проблемой изучения высшей нервной деятельности, он провел через свои лаборатории около 200 научных сотрудников, не считая тех последователей его теории, которые приезжали к нему учиться из-за границы.

Если предположить, что каждый из этих учеников приготовил в свою очередь еще двоих научных работников (а на самом деле их подготовлено гораздо больше), то получится как бы пирамида, где труды самого Павлова переходят в труды многих сотен хорошо квалифицированных работников, продолжающих каждый на своем участке разрабатывать современную физиологию.



Рис. 39. Школа Павлова. Общий снимок в день его 75-летия (1924).

Для огромного большинства учеников научный авторитет Павлова является бесспорным. Чем же цементировалась вся эта огромная пирамида, чем двигалась эта изумительная научная машина, работавшая без перебоя более полустолетия? Кроме высоких личных качеств самого руководителя она двигалась еще исключительной системой организации научно-исследовательского труда. Эта павловская система подготовки кадров сложилась постепенно, она нигде и никем не анализирована и даже не записана. А между тем многим из работников науки и техники, а также и педагогам высшей школы следует детально с нею познакомиться. Павлов в своей лекции 23 апреля 1919 г. дал первый набросок «основных свойств ума», необходимых для людей науки: это прежде всего упрямая сосредоточенность мысли экспериментатора, умение «неотступно думать об одном избранном предмете, с ним ложиться и с ним вставать». В своем известном посмертном письме к советской молодежи Павлов назвал это свойство страстью к науке.

Во-вторых, это необычная конкретность мышления, умение «видеть действительность» во всем ее разнообразии и во всех ее противоречиях.

В-третьих, это исключительная свобода в построении научных гипотез, способность «лазать за кулисы фактов», как выражался он сам.

В-четвертых, это беспристрастность ума: «если хотя бы один факт идет в разрез с гипотезой, безжалостно отбрасывай ее»,—учил он. Эти два свойства—свобода и беспристрастность—ничуть не исключают друг друга. Павлов часто разжигал научную фантазию свою и своих слушателей, чтобы в следующий момент крепко схватить возникшую научную «мечту» железными щипцами фактов. Он, как кузнец, принимался обжимать и выковывать этот горячий металл, пока не получалась бесспорная и проверенная теория.

В-пятых, это неустанная проверка пройденных этапов. «Приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний»,—писал он. Павловская нервная система не боялась повторений и даже искала их. Были в его практике такие эксперименты, которые повторялись им полвека из года в год,—и все же он приступал к ним с трепетом: «а вдруг да не удастся?» И эксперимент всегда удавался.

В-шестых, это детальность мысли. Для Павлова, когда он находился у экспериментального станка, не было ничего второстепенного ни в обстановке, ни в поведении животного. Все одинаково заслуживало его пытливого внимания.

И наконец, в-седьмых, это скромность и простота. «Никогда не думайте, что вы все знаете. Всегда имейте мужество ска-

зать себе: я—невежда». Чем сложнее была излагаемая теория, тем более четким становился язык Павлова.

Павлов не любил некстати мудрствующих людей.

«Истина,—говорил он,—всегда проста. Гении просты и ясны».

В этих словах заключается в сущности вся биография Ивана Петровича Павлова.

Но этот мотив, прозвучавший как завещание ученикам 17 лет назад, повторился еще раз, уже перед самой смертью, в форме прямого указания к работе нового поколения—будущих ученых, комсомольцев, собравшихся на свой X Всесоюзный съезд:

«Что бы я хотел пожелать молодежи моей родины, посвятившей себя науке?

Прежде всего—последовательности. Об этом важнейшем условии плодотворной научной работы я никогда не могу говорить без волнения. Последовательность, последовательность и последовательность. С самого начала своей работы приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний.

Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины. Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего. Никогда не пытайтесь прикрыть недостаток знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами. Как бы ни тешил ваш взор своими переливами этот мыльный пузырь,—он неизбежно лопнет, и ничего, кроме конфуза, у вас не останется.

Приучайте себя к сдержанности и терпению. Научитесь делать черную работу в науке. Изучайте, сопоставляйте, накопляйте факты. Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не могло бы поднять ее ввысь, не опираясь на воздух. Факты— это воздух ученого, без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории»—пустые потуги.

Но, изучая, экспериментируя, наблюдая,—старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения, настойчиво ищите законы, ими управляющие.

Второе—это скромность. Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И, как бы высоко не оценивали вас, всегда имейте мужество сказать себе: «я—невежда».

Не давайте гордь не овладеть вами. Из-за нее вы будете упорствовать там, где нужно согласиться. Из-за нее вы откажетесь от полезного совета и дружеской помощи. Из-за нее вы утратите меру объективности.

В том коллективе, которым мне приходится руководить, все делает атмосфера. Мы все впряжены в одно общее дело,

и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое» и что—«твое». Но от этого наше общее дело только выигрывает.

Наша родина открывает большие просторы перед учеными, и—нужно отдать должное—науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро.

Что же говорить о положении молодого ученого в нашей стране? Здесь ведь все ясно и так. Ему многое дается, но с него многое и спросится. И для молодежи, как и для нас, вопрос чести—оправдать те большие упования, которые возлагает на науку наша родина».

Примерно с 1927 г. начались знаменитые павловские «среды». На этих собраниях сотрудников лаборатории за редкими исключениями не полагалось никаких докладов кроме краткого вступительного слова самого Павлова. Никаких таблиц и тезисов, зачастую вывешиваемых лишь для того, чтобы усыплять остроту восприятия слушателя. Весь материал заранее подготовлен в разговорах с учениками у лабораторного стола со стоящей на нем собакой и во время пешеходных путешествий И. П. Павлова через нескончаемые ленинградские мосты и набережные, до и после прочтения им той или иной книги.

Любой лабораторный факт—достояние одного научного работника—в течение нескольких дней вентилировался с целым десятком собеседников в разных комбинациях; затем следовали многие часы «неотступного» думания самого руководителя школы,—и вот в среду утром новый факт появлялся на беседе в окружении ранее полученных лабораторных фактов.

Идея начинала жить. Сама «среда» состояла собственно в том, что все желающие приглашались к «обстрелу» нового факта с любой точки зрения. Запрещалось только одно—высокомерно ссылаться на «свой собственный многолетний лабораторный опыт». На среде все и вся считалось принципиально спорным, но не ради спора, а ради укорочения периода исканий, столь мучительных, если они протекают в одиночку.

При этом сам Павлов умело наводил слушателей на дискуссию, стремясь получить возможно больше возражений, с тем чтобы зачастую блестяще их разбить. Таким образом он и заострял испытанное оружие своего анализа и приучал учеников критически относиться как к фактам, так в особенности и к теориям. В этих беседах все для Павлова являлись равными,—все, кто только хотел по-настоящему работать и думать над физиологией больших полушарий головного мозга.

Очень своеобразна была манера Павлова давать после окончания предварительных опытов научную т е м у для диссертации или очередной научной работы. В этом отношении Павлов как организатор научного интереса к лабораторной работе и планированию отдельных моментов ее не знал себе равных.

Самый момент формулировки и дачи темы он обставлял особо торжественно: он начинал беседу с истории вопроса, переходя к тому, что эта тема в известном смысле является решающей, что она трудна, но интересна и т. д. При этом иногда он практиковал р а з д е л е н и е одной темы между двумя и более сотрудниками, поручая им различных по своему типу экспериментальных животных, и затем устраивал состязание на глубину и качество разработки темы.

Итак, Павлов признавал разделение столь высоких форм труда, каким является труд экспериментатора-биолога. В этом отношении он являлся проводником американской системы организации научных институтов. Он не терпел лишь одного: стандартных форм мышления, чем иногда грешат американцы. Он требовал от экспериментатора особого умения перестраиваться на ходу, требовал гибкости и оперативности мысли, требовал внимания к так называемым мелочам и «исключениям».

Отрицательных результатов опыта он вообще не признавал. Отыскивая причины кажущейся неудачи, он из этих именно «неудач» черпал материал для новых заключений и новых тем.

Любил он давать и вводные задания, иногда радикально менявшие направление всей работы. Но стройность исследования от этого не страдала,—прерванный на время ход опыта снова возобновляется через некоторое время, и основная цель бывала всегда достигнута, только другими средствами.

И все эти указания и замечания, иногда сводящие на-нет все установки автора, делались Павловым в такой подкупающей форме, что недовольных не было и каждый участник чувствовал себя необходимым колесиком в огромном павловском двигателе.

Иногда при решении особо трудных и методически важных проблем Павлов прибегал к своеобразным научным л о т е р е я м. Он давал всем сотрудникам задание думать определенный срок и собирал у себя все решения, чтобы затем обсудить их на «среде».

Интересно также отметить из прошлой практики лаборатории способ назначения ш т р а ф о в за употребление терминов из области другой науки, в частности психологии, во избежание путаницы и смешения понятий. Следует добавить, что с укреплением собственной физиологической терминоло-

гии школы, когда опасность смешения языков исчезла, уничтожилась и система штрафов. Однако, разрешая в последнее время говорить о «забывчивости», «сомнениях», «разочарованиях» собак и сам иногда употребляя человеческие термины в отношении животных, Павлов требовал, чтобы каждое из этих понятий имело за собой точную физиологическую расшифровку.

Во внутренней организации научной работы Павлов придерживался принципа открытых дверей: он не признавал никаких лабораторных тайн, никакой келейности. Он сам являлся рупором каждого успеха и поражения своего и своих сотрудников.

Огромное значение придавал Павлов и обстановке, технике исследовательского процесса. Таким образом служители лабораторий, особенно операционные, являлись для него не только служителями, но и ценными помощниками в работе.

Наконец следует сказать несколько слов о его методах проверки исполнения и учете добытых научных результатов. Последний момент наиболее сложный: дело в том, что работа с животными по методу условных рефлексов весьма трудоемка; опыты, как сказано выше, иногда продолжались годами. Отдельные животные находились под наблюдением по семи лет и даже более и притом давали все новый и новый материал. Ясно, что где-то, на переходе от одного этапа к другому, надо «ставить точку». В общем работа у Павлова считалась выполненной тогда, когда кроме ответа на заданный вопрос она давала пищу для двух-трех новых работ, которые иногда поручались тому же самому, а иногда и другим авторам.

Законченной работе Павлов давал «вылежаться» год-другой, и только после этого он пускал ее в печать. Процент неудачных работ в его лаборатории поэтому был ничтожно мал; работы, воспроизводимые через десятки лет, давали неизменно те же основные результаты, ту же канву фактов, хотя узор на ней благодаря новой технике и новому строю мыслей получался существенно иной.

До последнего времени Павлов не любил никаких средних цифр, никаких сводок, процентов. Он старался иметь дело только с первичным фактическим материалом. Как шахматный гроссмейстер, играющий одновременно против 30—40 партнеров, он все их фигуры и перемещения держал в голове. Это, разумеется, оказывалось возможным лишь благодаря его блестящей памяти.

Готовые работы свои и своих сотрудников он исправлял тщательно, до последней запятой. Такова была школа Павлова, таков был общий стиль ее работы.

Колтуши—советский Даун[1]

Колтуши—это новая резиденция советской физиологии, своеобразная лаборатория-усадьба имени акад. И. П. Павлова. Здесь построен новый тип научного учреждения, в котором дом отдыха научных работников сочетается с их напряженной работой в области изучения высшей нервной деятельности животных.

Колтуши—это средоточие высокой лабораторной техники. Здесь заложен и уже функционирует специальный городок для лабораторных животных, главным образом собак, которых здесь намечено развести несколько сот.

Каждое животное должно иметь при этом отдельное место для жительства, питание из прекрасно оборудованной механизированной кухни, лазарет, общий манеж и даже родильный покой для самок.

Человекообразные обезьяны в числе двух шимпанзе, подаренные Павлову проф. С. Вороновым, также имеют свое особое помещение, прекрасно оборудованное для опытов.

Все последние усовершенствования, о которых мы говорили выше, здесь учтены, чтобы сделать работу наиболее продуктивной и удобной для экспериментатора. Полная механизация всего эксперимента с животными является необходимым условием новых работ Павлова и его школы. Лишь учтя все данные, касающиеся питания, содержания и режима животных, можно рассчитывать на получение нужных данных о сравнительной физиологии мозга и высшей нервной деятельности.

На зеленом газоне Колтушей, на краю дорожки, заложенной руками самого Ивана Петровича, установлено три бронзовых бюста. Один из них изображает Менделя, автора важнейших законов наследственности, забытых, но вновь счастливо открытых де-Фризом. Другие два бюста: Декарта и Сеченова должны обозначать собой начало и дальнейшее развитие классического учения о рефлексах.

Нехватает лишь бюста Чарльза Дарвина. Однако стиль работы этого замечательного исследователя чувствуется здесь на каждом шагу. Как известно, Дарвин в 1842 г. поселился в уединенном имении Даун близ Лондона, где наблюдал жизнь растений и, подводя итоги другим опытам, создал свои прекрасные произведения: «Насекомоядные растения», «Выражение ощущений», «Происхождение человека» и др.

Колтуши являются в сущности новым, советским Дауном. Однако разница между ними очень велика, так же как раз-

[1] Даун—название поместья вблизи Лондона, где поселился Ч. Дарвин и где он работал в течение 40 лет.

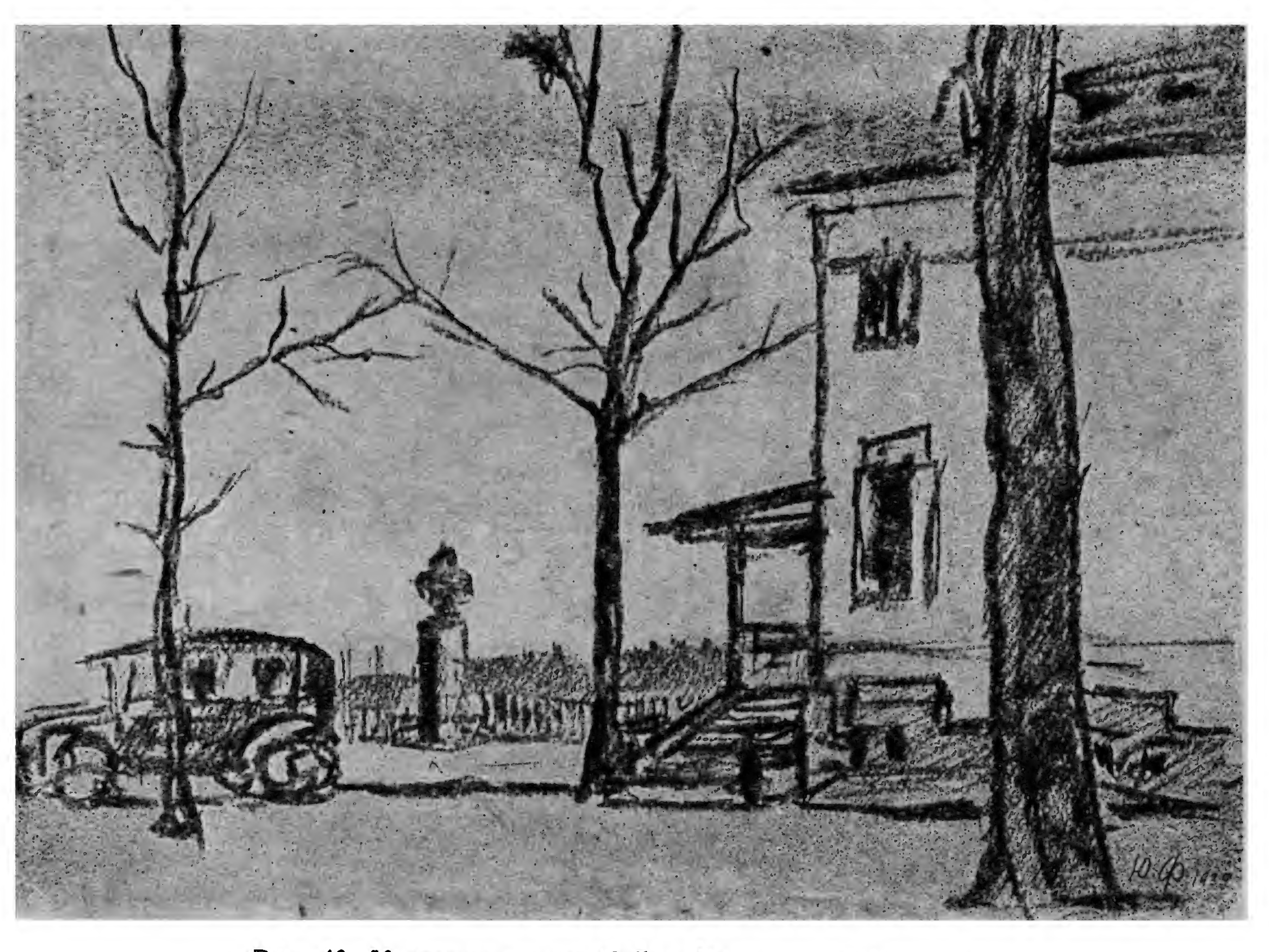


Рис. 40. Колтуши весной 1935 г. Рисунок автора книги.

личны сами творцы крупнейших научных теорий XIX и XX века— Дарвин и Павлов. Кроме того и экономика, техника и социальные отношения—все это изменилось, положив грань между обеими эпохами: дарвиновской и современной.

Известно, что Дарвин жил в Дауне, как отшельник. Хотя он любил общество, но позволял себе беседовать лишь с немногими.

«Немногим людям довелось вести такую уединенную жизнь, как наша»,—пишет Дарвин в своей автобиографии.

Павлов же через стройку Колтушского лабораторного комбината, через людей, его посещавших, постоянно соприкасался с сотнями разнообразных специалистов. Как по проводам высокого напряжения, передавал он окружающим свою изумительную энергию.

Наша советская общественность окружала эту лабораторную новостройку совершенно исключительным вниманием.

Вот почему здесь старались не терять ни минуты золотого времени.

Всякий предмет и явление, соприкасавшиеся здесь с жизнью Павлова, имели свои строго определенные координаты, они были ограничены во времени и пространстве.

Даже простая автомобильная поездка в город превращалась в священнодействие с секундомером в руках.

Чувствовалось, что здесь любят природу, любят солнце. К солнцу здесь повернуты фронтоны многочисленных зданий, солнце принимают в виде ванн, им наслаждаются и люди и животные.

Колтуши как лабораторный «комбинат» возник еще в 1920 г., сперва в старом помещичьем доме, а затем был перенесен на другой, высокий берег озера.

Первоначальной целью Колтушей было устройство базы питания и выращивания животных, находящихся под опытом в ленинградских лабораториях академика Павлова, а отчасти предоставление места для летнего отдыха научных сотрудников лаборатории.

В дальнейшем И. П. Павлов значительно расширил функции Колтушей, основав здесь по своему собственному плану Лабораторию экспериментальной генетики высшей нервной деятельности, на фронтоне которой написано: «Наблюдательность и наблюдательность».

Однако это не есть генетическая станция в обычном понимании этого слова: Павлов лишь привлекал генетический метод для решения своих чисто физиологических задач.

Было бы совершенно неправильным видеть в научных исканиях, которыми занялись в Колтушах в последний период жизни Павлова, что-либо такое, что можно уже сейчас приме-

нить к практике медицины или животноводства в широком значении этих слов.

В то же время совершенно несомненно, что многие явления, изучению которых Павлов заложил здесь крепкую основу, таят в себе как в зародыше очень крупные открытия в области учения о наследственности, в частности учения о наследственности психических болезней.

Мы приехали в Колтуши в июле 1935 г., когда Иван Петрович уже почти выздоровел после тяжелого грипа, который он перенес весной. Он еще был не вполне доволен своим здоровьем, но был бодр и строил планы своей поездки в Англию на съезд неврологов.

Он сидел в своем маленьком кабинете—комнате второго этажа, в глубоком кожаном кресле и читал.

Мне, как впервые прибывшему в Колтуши, он стал с увлечением, хотя и далеко не полным своим голосом рассказывать о работах, которые он в последнее время намеревался осуществить.

Он интересовался опытами над человекообразными обезьянами и сам подробно рассказал о положении дела с исследованием «Рафаэля» и «Розы».

Сравнивая «достижения» этих человекообразных, в особенности «Рафаэля», с различными формами человеческого поведения, Павлов стремился внести ясность в вопрос о том, в чем состоит новое свойство, вносимое словом в обиход мозговой деятельности человека. Книга, которая лежала у него на коленях, была Локк, «Опыт о человеческом разумении».

Приближалось время прогулки. Павлов надел свою соломенную шляпу и в сопровождении сына отправился осматривать сад и вновь отстроенный коттэдж, который уже заканчивался отделкой; мы также последовали за ним.

Выйдя на крыльцо, он замечает, что сейчас время цветения растений. В воздухе буйно кружатся подгоняемые ветром семена. Он оборачивается в сторону вольера,—и «Рафаэль» радостно приветствует его мощными ударами своих рук об землю, сопровождаемыми благодушным ревом. Павлов говорит ласково: «Здравствуй, здравствуй, Рафаэль» и обращает внимание на то, что «Роза» при этом первобытном смехе своего товарища прячется за перекладинами потолка.

Он идет по своему цветнику быстрой прихрамывающей походкой, красноватые кусты шиповника стоят по обе стороны дорожки. «Как ни как а ведь шиповник—прародитель розы», обращается он к нам. Итак, шиповник также служит здесь обще-

му делу—дарвиновской идее развития. Несмотря на неустоявшийся еще после болезни пульс Павлов взбирается сам и увлекает нас на верхний балкон—вышку своего коттэджа. Он требует, чтобы частые переплеты были с окон сняты, чтобы ничто не мешало любоваться видом на Колтуши.

Здесь на вышке можно стоять часами и смотреть: вот при взгляде на север развертываются первые складки местности, увалы и пологие холмы, отроги финляндской возвышенности: к востоку и к югу тянется приладожская низменность, а на западе в сизой дымке тумана встают по вечерам величественные очертания города Ленина с двойной линией электрических огней, отмечающих течение Невы.

В этом выборе места для биологической станции отразилась вся любовь Павлова к природе. Необычайной красотой и в то же время величайшей строгостью и скромностью отличается лицо здешнего северного пейзажа, среди которого выстроены Колтуши—этот прекрасный памятник павловских трудов.

Павлов у себя дома

Вот как описывает Е. Лаганский рабочий день Ивана Петровича[1]. Чтобы установить все интересные детали этого дня, Лаганский провел целую неделю наблюдения режима с разрешения самого Павлова.

Рабочий день Павлова начинался рано—в 7 ч. 30 м. Дополнительные 30 минут сна он ввел в свой режим только в последний год как скупую дань возрасту. Расписание дня проводилось им с точностью, достойной графика движения поездов. Ровно в 8 он пил утренний чай с молоком, хлебом и маслом, которое намазывал непременно левой рукой. Но он не был левшой. Обе руки его были равно сильны. Левой рукой он оперировал, левой играл в городки.

До 8 ч. 30 м. по предписанию врачей он проводил в абсолютном покое. Для этого он усаживался в удобное кресло в зале и наслаждался своим собранием картин, которых за долгую жизнь у него скопилось около 100, исключительно русских художников.

Из зала, отдохнув среди своих картин, Павлов направлялся в кабинет. Здесь за научной работой по вторникам и субботам он проводил время до 9 ч. 30 м., после чего отправлялся в Институт экспериментальной медицины, и в пятницу, когда

[1] Мы берем нижеследующие данные из статьи, написанной Лаганским еще при жизни Ивана Петровича по просьбе Литературного агентства и появившейся в ряде иностранных журналов. Мы приводим эту статью в сильно сокращенном виде.

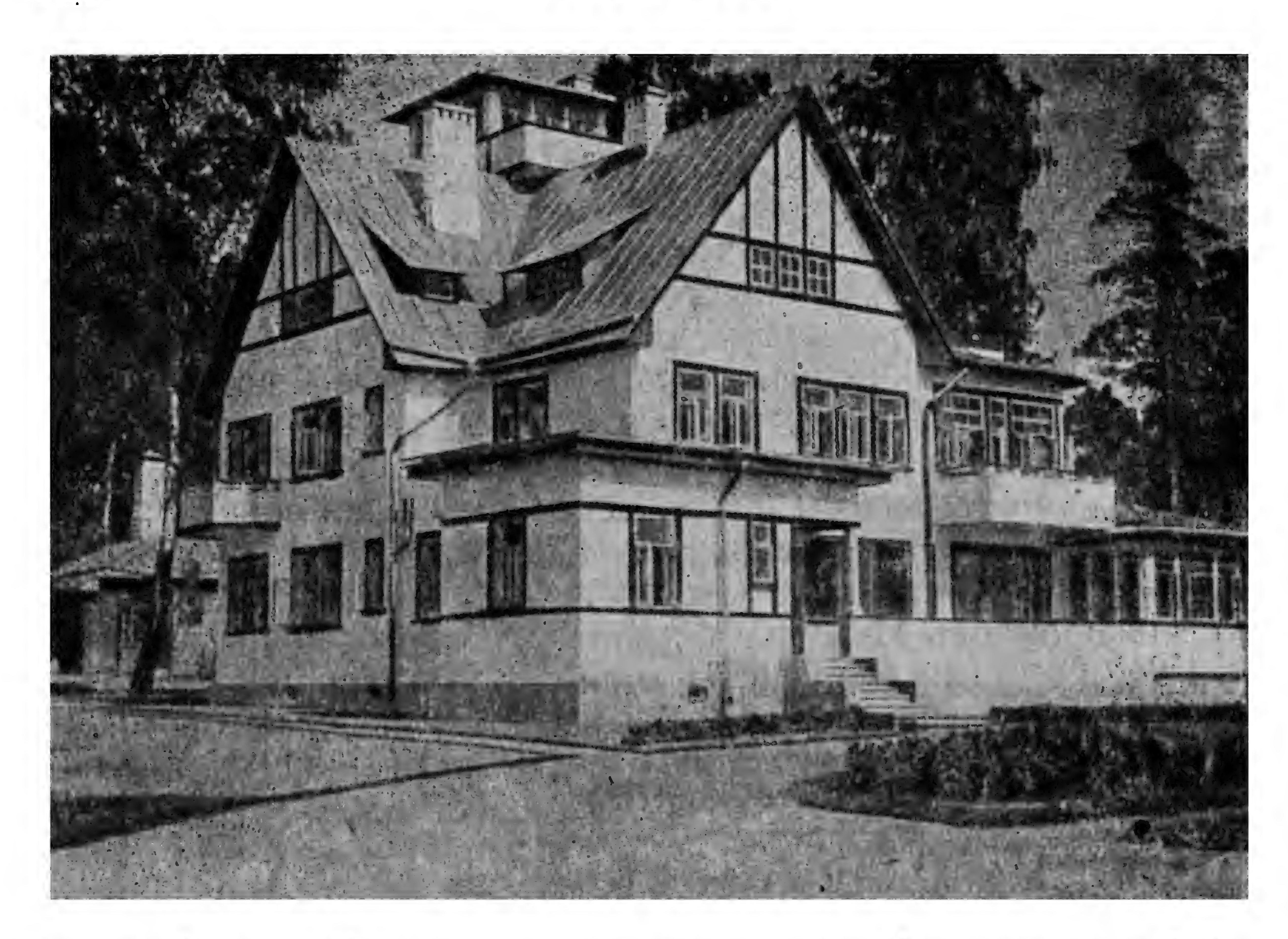


Рис. 41. Коттедж Павлова с его любимой «вышкой» (Колтуши, осень 1935).

он на целый день до 5 ч. 30 м. заезжал в Колтуши на свою Биологическую станцию. В прочие дни Павлов работал у себя по утрам несколько дольше—до 9 ч. 50 м. Он утверждал, что эти утренние часы—лучшее и продуктивнейшее время для работы.

В Физиологический институт Академии наук, где Павлов бывал два раза в неделю, и в нервную и в психиатрическую клиники он отправлялся пешком. Павлов никогда никуда не опаздывал. Еще в 1914 г. Павлов совершал свое путешествие пешком из дому на 7-й линии в Физиологический институт в течение 20 минут. В последний год он, уступая возрасту, разрешил себе роскошь расходовать на то же расстояние на 5 минут больше.

Но организм Павлова не сразу согласился принять этот «дар». Ноги по привычке несли его быстрее на целых пять минут, так что он вынужден был сдерживать темп.

Из Физиологического института Павлов строго размеренной походкой отправлялся домой завтракать. Ровно в 12 ч. 30 м.—завтрак, на который вместе с раскладыванием любимого пасьянса ученый ассигновал из своего жесткого бюджета времени полчаса. Вообще пасьянс был существенной составной частью его домашнего времяпровождения и отдыха. Пасьянс был одним из его «десертных блюд» за завтраком, обедом и вечерним чаем.

Весь последующий час, также по врачебному предписанию, Павлов проводил лежа в той же зале и с тем же, никогда не угасающим наслаждением рассматривал до мельчайших деталей давно знакомые полотна картин, иногда слушал патефон. Павлов очень любил музыку. Об этой страсти знали многие певцы и певицы театра оперы и балета (б. Мариинского театра) в Ленинграде. Изредка, в дни отдыха Павлова, они приезжали к нему, чтобы пением доставить удовольствие великому ученому. Сам же Павлов театров не посещал. В литературе он любил классиков, предпочитая Гете, Шекспира. Он всегда сожалел, что для чтения их у него не остается времени, за исключением летнего периода.

По собственному признанию ученого он не мог похвастать особым художественным талантом. Он не в состоянии был удовлетворительно изобразить, например, даже контур собаки, с которой была непосредственно связана его многолетняя работа. Но по настоянию внучек—Людмилы 7 лет и Марии 5 лет—Павлов иногда превращался в «художника», тщательно и кропотливо вырисовывая по памяти фантастических львов, медведей, лисиц и других излюбленных представителей детского зоологического мира.

Время с 2 до 6, т. е. до обеда, Павлов проводил в разные дни по-разному—то в Физиологическом институте Академии наук, то в Колтушах, куда он по пятницам выезжал на автомобиле к 9 ч. 30 м. утра, то в клиниках и т. д.

Обед сопровождался удлиненным, по достатку времени, пасьянсом.

Отдых продолжался до 9 часов. В 9 ч. 30 м. Павлов садился за вечерний чай, а в 10 ч. уже проходил в свой кабинет, где работал до 1 ч. 30 м.

Литературный стиль Павлова и его мысли о психологии человека

Мы конечно не исчерпаем эту задачу. Язык Павлова—самостоятельная и притом весьма значительная тема для будущего историка его школы. Не менее трудной задачей является и изложение эволюции его взглядов на роль и место психологии человека.

Язык всякого ученого, принадлежащего к определенной исторической эпохе, дает иногда раскрытие системы его мышления, а изменения языка на протяжении жизни зачастую отражают его развитие и рост его идей.

В этом смысле можно обнаружить в языке Павлова три основные тенденции, которые в нем ярко представлены и взаимно переплетены.

Первая тенденция, отражающаяся на языке его произведений,—это простая разговорная речь, почти народная, отличающаяся яркостью обозначений и эпитетов, которые Павлов, пользуясь неиссякаемым источником русского языка, сам иногда вводил в литературный обиход, подобно тому как это делал его предшественник и такой же мастер слова—И. М. Сеченов. Эта разговорность его лекционного языка находилась в связи с особенностями подачи им фактического материала, так как вся лекция была по форме своей простым рассказом об его экспериментах.

Но что касается содержания этих экспериментов, то они, разумеется, были далеко не просты. Поэтому Павлов искал и всегда находил такой порядок изложения предмета, который помогал увлечь слушателя и активировать его внимание.

Для этого он прежде всего обнаруживал противоречия в фактах и в столкновениях мнений, которыми столь богата история физиологии, или противопоставлял различные точки зрения на свой текущий экспериментальный материал.

Все эти особенности его изложения, эти его размышления вслух, будучи записаны стенографически, и послужили канвой «Двадцатилетнего опыта» и «Лекции о работе полушарий головного мозга», а отчасти и «Лекций о работе главнейших пищеварительных желез».

Впрочем, готовясь к своим выступлениям на больших международных конгрессах или подготовляя к печати итоги своих произведений в виде статей, Павлов много работал и над стилем как таковым, обрабатывая свою рукопись вплоть до последней запятой. Это и есть вторая основа литературного творчества Павлова. Здесь он переходит от простой разговорной на сложно построенную периодическую речь. Своими многочисленными оговорками, «встречными» словами и вводными мыслями он в своей работе над фразой адекватно отражал всю сложность проблемы, открывшейся перед ним в те моменты, когда надо было подытоживать материал или намечать новые перспективы работы, занимавшей десятилетия.

Третий мотив, который иногда звучит в литературной речи Павлова весьма ярко,—это мотив полемический: это тот литературный «задор», который роднит его с языком Писарева и Белинского—писателей, которые также имели большое влияние на формирование его литературной индивидуальности. Не надо забывать, что Павлов был замечательным оратором, вызывавшим в своей аудитории настроение высокой напряженности. Поэтому те яркие образы, которые он создавал, те страстные реплики, которые он бросал в момент горячего подъема, когда он громил своих противников из лагеря психо-

логов-субъективистов, принадлежат к числу замечательных образчиков ораторского искусства.

Это и есть третья тенденция, обнаруживаемая нами в литературных произведениях Павлова. Впрочем экспрессивная сторона речи всегда была строго подчинена железной логике Павлова.

Приведем образцы огромной работы Павлова над формулировкой своих мыслей, когда он стремился придать абсолютную четкость своим выводам:

«...Нельзя сравнивать сложность явления, которое мы имеем, с теми, которые имеются в руках психологов,—говорит он в одном месте[1].—Ясно, что деятельность нервной системы человека чрезвычайно превосходит своей сложностью деятельность нервной системы собаки. Ввиду этих обстоятельств психолог затрудняется сказать, чему наш анализ отвечает в экспериментальной психологии и вообще в психологическом исследовании. Я получил от психологов заявление, что, кажется, такого анализа у них еще нет, и я думаю, что, ввиду указанных затруднений, наш анализ еще долгое время пойдет особым путем от анализа психологов. Что касается до этого результата, то он для нас, физиологов, нисколько не огорчителен. Он нас ни в какое затруднительное положение не ставит, потому что мы проще, чем психологи,—мы строим фундамент нервной деятельности, а они строят высшую надстройку, и так как простое, элементарное понятно без сложного, тогда как сложное без элементарного уяснить невозможно, то, следовательно, наше положение лучше, ибо наше исследование, наш успех нисколько не зависит от их исследований.

Мне кажется, что для психологов, наоборот, наши исследования должны иметь очень большое значение, так как они должны впоследствии составить основной фундамент психологического знания. Ведь психологическое знание и исследование поставлено чрезвычайно трудно, оно имеет дело со страшно сложным материалом, и кроме того, психические явления всегда сопровождаются в высшей степени неблагоприятным условием, которого у нас нет и от которого мы не страдаем. Таким неблагоприятным условием психологического исследования является тот факт, что исследование это не имеет дело со сплошным непрерывным рядом явлений. Ведь в психологии речь идет о сознательных явлениях, а мы отлично знаем, до какой степени душевная, психическая жизнь пестро складывается из сознательного и бессознательного». Павлов дает здесь замечательный образ. Он говорит: «Мне представляется, что психолог при его исследовании находится в положении человека,

---

[1] «Двадцатилетний опыт», изд. 5, стр. 91.

который идет в темноте, имея в руках небольшой фонарь, освещающий лишь небольшие участки. Вы понимаете, что с таким фонарем трудно изучить всю местность. Каждому из вас, бывавшему в таком положении, памятно, что представление, полученное от незнакомой местности при помощи такого фонаря, совершенно не совпадает с тем представлением, которое вы получите при солнечном освещении. Мы в этом отношении находимся в гораздо более благоприятных условиях. Если принять все это во внимание, то можно понять, как различны шансы объективного исследования и шансы исследования психологического. Наши исследования ведутся в очень ограниченном числе лабораторий, и можно сказать, что они только что начинаются, а между тем мы уже имеем серьезный опытный анализ, так далеко проникающий и имеющий такой точный на всех своих ступенях характер. Относительно же законов психологических явлений приходится сказать, что затрудняешься, где их искать. А сколько тысячелетий человечество разрабатывает факты психологические, факты душевной жизни человека! Ведь этим занимаются не только специалисты-психологи, но и все искусство, вся литература, изображающая механизм душевной жизни людей. Миллионы страниц заняты изображением внутреннего мира человека, а результатов этого труда—законов душевной жизни человека—мы до сих пор не имеем. И поныне вполне справедлива пословица: «чужая душа—потемки». Наши же объективные исследования сложнонервных явлений у высших животных дают основательную надежду, что основные законы, лежащие под этой страшной сложностью, в виде которой нам представляется внутренний мир человека, будут найдены физиологами—и не в отдаленном будущем»...

Приведем некоторые образцы вполне отточенных формулировок Павлова, ставшие уже классическими. «Для натуралиста все—в методе, в шансах добыть непоколебимую, прочную истину и с этой только, обязательной для него, точки зрения душа, как натуралистический принцип, не только не нужна ему, а даже вредно давала бы себя знать на его работе, напрасно ограничивая смелость и глубину его анализа» [1].

В своей исключительной по силе речи, произнесенной в Москве в 1909 г.,—«Естествознание и мозг»—он заявляет: «Можно с правом сказать, что неудержимый со времени Галлилея ход естествознания впервые заметно приостанавливается перед высшим отделом мозга, или, вообще говоря, перед органом сложнейших отношений животных к внешнему миру. И казалось, что это—не даром, что здесь—действительно кри-

[1] «Двадцатилетний опыт», стр. 34.

тический момент естествознания, так как мозг, который в высшей его формации—человеческого мозга—создавал и создает естествознание, сам становится объектом этого естествознания»[1].

«Но вот физиолог поднимается до высших отделов центральной системы, и характер его деятельности сразу резко меняется. Он перестает сосредотачивать внимание на связи внешних явлений с реакциями на них животного и вместо этих фактических отношений начинает строить догадки о внутренних состояниях животных по образцу своих субъективных состояний. До этих пор он пользовался общими естественно-научными понятиями. Теперь же он обратился к совершенно чуждым ему понятиям, не стоящим ни в каком отношении к его прежним понятиям—психологическим понятиям, короче—он перескочил из протяженного мира в непротяженный. Шаг, очевидно, чрезвычайной важности. Чем вызван он? Какие глубокие основания понудили к нему физиолога? Какая борьба мнений предшествовала ему? На все эти вопросы приходится дать совершенно неожиданный ответ: перед этим чрезвычайным шагом в научном мире решительно ничего не происходило. Естествознание в лице физиолога, изучающего высшие отделы центральной нервной системы, можно сказать, бессознательно, незаметно для себя подчинилось ходячей манере—думать о сложной деятельности животных по сравнению с собою, принимая для их действия те же внутренние причины, которые мы чувствуем и признаем в себе.

Итак, физиолог в данном пункте оставил твердую естественно-научную позицию. И что он приобрел вместо нее? Он взял понятия из того отдела человеческого умственного интереса, который несмотря на свою наибольшую давность, по заявлению самих его деятелей, не получил еще до сих пор права называться наукой. Психология как познание внутреннего мира человека до сих пор сама ищет свои истинные методы. А физиолог взял на себя неблагодарную задачу гадать о внутреннем мире животных».

Заканчивая эту свою замечательную речь, Павлов обнаруживает себя не только как блестящий оратор, но как осторожный и мудрый мыслитель, для которого совершенно очевидна сложность возбужденных им вопросов, над разрешением которых билось столько выдающихся умов. Свою радость по поводу достигнутого он выражает в ряде ярких мест, посвященных торжеству объективного естественно-научного метода:

«Все время исследователь чувствует под своими ногами твердую и вместе с тем чрезвычайно плодородную почву. Со

[1] Там же, стр. 97 и след.

всех сторон исследователя обступают вопросы, и задача заключается только в установлении между ними наиболее целесообразной, наиболее естественной очереди. Несмотря на стремительность исследования оно носит все время неизменно деловой характер. Не испытавший на деле не будет склонен поверить, как часто, повидимому, сложнейшие, прямо загадочные с психологической точки зрения, отношения подлежат ясному и плодородному объективному физиологическому анализу, легко проверяемому на всех его этапах соответствующими опытами. Для работающего в этой области одно из частых чувств—это изумление пред прямо невероятным могуществом объективного исследования в этой новой для него области сложнейших явлений. Я убежден, что чрезвычайное воодушевление и истинная страсть исследования захватят всякого, кто будет вступать в эту новую область исследования.

Итак, на чисто объективном естественно-научном основании вырабатываются законы сложной нервной деятельности и постепенно раскрываются ее таинственные механизмы. Было бы неоправдываемой претензией утверждать, что двумя описанными общими механизмами исчерпывается раз навсегда вся высшая нервная деятельность высшего животного. Но это неважно. Будущее научного исследования всегда темно и чревато неожиданностями. В данном случае существенно то, что на чисто естественно-научной почве, при руководстве основными чисто естественно-научными понятиями, открывается огромный, необозримый сейчас горизонт исследования.

С этими основными понятиями о сложнейшей деятельности животного организма находится в полной гармонии самое общее представление, какое можно иметь о нем с естественнонаучной точки зрения. Как часть природы, каждый животный организм представляет собой сложную обособленную систему, внутренние силы которой каждый момент, покуда она существует как таковая, уравновешиваются с внешними силами окружающей среды. Чем сложнее организм, тем тоньше, многочисленнее и разнообразнее элементы уравновешивания. Для этого служат анализаторы и механизмы как постоянных, так и временных связей, устанавливающие точнейшие соотношения между мельчайшими элементами внешнего мира и тончайшими реакциями животного организма. Таким образом вся жизнь от простейших до сложнейших организмов, включая, конечно, и человека, есть длинный ряд все усложняющихся до высочайшей степени уравновешиваний внешней среды. Придет время—пусть отдаленное—когда математический анализ, опираясь на естественно-научный, охватит величественными формулами уравнений все эти уравновешивания, включая в них, наконец, и самого себя...»



Рис. 42. И. П. Павлов, Г. Н. Каминский и Л. Н. Федоров во время XV конгресса в Москве.

«Говоря все это, я хотел бы предупредить недоразумение в отношении ко мне. Я не отрицаю психологии как познания внутреннего мира человека. Тем менее я склонен отрицать что-нибудь из глубочайших влечений человеческого духа. Здесь и сейчас я только отстаиваю и утверждаю абсолютные, непререкаемые права естественно-научной мысли всюду и до тех пор, где и покуда она может проявлять свою мощь. А кто знает, где кончается эта возможность?..»[1]

Павлов особенно осторожно выбирал выражения для своих мыслей тогда, когда речь шла о приложении данных эксперимента к больному человеку, которого он с такой любовью изучал в своей клинике.

«Нужно констатировать,—говорит он в своем последнем докладе в Лондоне,—что благодаря двум сигнальным системам и в силу давних и хронически действовавших разнообразных образов жизни людская масса разделилась на художествен-

[1] «Двадцатилетний опыт», изд. 5, стр. 109.

ный, мыслительный и средний типы. Последний соединяет работу обеих систем в должной мере.

Мы на наших животных постоянно убеждались, что хронические патологические отклонения высшей нервной деятельности под влиянием болезнетворных приемов чрезвычайно легко наступают специально на возбудимом—безудержном и на слабом типах в виде неврозов. Безудержные собаки лишаются почти совершенно торможения, слабые собаки совсем отказываются от условно-рефлекторной деятельности или представляют ее в высшей степени в хаотическом виде. Кречмер, ограничивающийся только двумя общими типами, отвечающими нашему безудержному и слабому, справедливо, сколько я могу судить, первый связывает с маниакально-депрессивным психозом, второй—схизофренией.

Имея очень небольшой клинический опыт (последние три-четыре года я посещаю регулярно нервную и психиатрическую клиники), позволяю себе высказать следующие возникшие у меня предположения о человеческих неврозах. Неврастения есть болезненная форма слабого общего и среднего человеческого типа. Истерия есть продукт слабого общего типа в соединении с художественным, а психастения (по терминологии Пьера Жанэ)—продукт слабого общего в соединении с мыслительным. У истерика общая слабость, естественно, дает себя особенно знать на второй сигнальной системе, и без того уступающей в художественном типе первое место первой, тогда как в нормально развитом человеке вторая сигнальная система есть высший регулятор человеческого поведения. Отсюда—хаотичность в деятельности первой сигнальной системы и эмоционального фонда в виде болезненной фантастичности с безудержной эмотивностью при глубоком нарушении общего нервного равновесия (то параличи, то контрактуры, то судорожные припадки, то летаргии) и, в частности, синтеза личности. У психастеника общая слабость опять, естественно, падает на основной фундамент соотношений организма с окружающей средой—первую сигнальную систему и эмоциональный фонд. И отсюда—отсутствие чувства реального, постоянное ощущение неполности жизни, полная жизненная негодность вместе с постоянным бесплодным и искаженным умствованием в виде навязчивых идей и фобий. Так в общих чертах представляется мне возникновение неврозов и психозов в связи с общими и частными типами высшей нервной деятельности человека.

Экспериментальное изучение животных патологических изменений основных процессов нервной деятельности дает возможность физиологически понять механизм массы невротических и психотических симптомов как существующих в отдельности, так и входящих в состав определенных болезненных форм.

Ослабление силы раздражительного процесса ведет к преобладанию тормозного процесса как общего, так и разнообразно парциального в виде сна и гипнотического состояния с его многочисленными фазами между ними, из которых особенно характерны парадоксальная и ультрапарадоксальная фазы. На этот механизм, мне думается, придется отнести особенно много болезненных явлений, например нарколепсия, каталепсия, чувство овладения—le sentiment d'emprise (по Пьеру Жанэ), или инверсия (по Кречмеру), кататония и т. д. Ослабление раздражительного процесса достигается или его перенапряжением, или ошибками с тормозным. При еще не вполне выясненных условиях в лаборатории получается изменение подвижности раздражительного процесса в сторону патологической лабильности его. Это есть явление, давно известное в клинике под названием раздражительной слабости, состоящее в чрезвычайной реактивности, чувствительности раздражительного процесса с быстрым последовательным истощением. Наш условный положительный раздражитель дает стремительный и чрезвычайный эффект, но уже в продолжение нормального срока раздражения переходящий в нуль положительного действия, в состояние торможения. Мы иногда называем это явление взрывчатостью.

Но мы в нашем материале имеем и противоположное патологическое изменение подвижности раздражительного процесса—патологическую инертность. Раздражительный процесс продолжает упорно существовать, хотя продолжительно применяются условия, которые обыкновенно в норме сменяют раздражительный процесс на тормозной. Положительный раздражитель не поддается или только мало поддается последовательному торможению от предшествующих тормозных раздражителей. Это патологическое состояние вызывается в одних случаях умеренным, но постоянно нарастающим напряжением раздражительного процесса, в других ошибками с тормозным. Вполне естественно явления стереотипий, навязчивых идей, паранойи и др. свести на эту патологическую инертность раздражительного процесса...

Предстоит еще нелегкая задача—точнее и всюду определить, когда, при каких именно частных условиях наступает то, а не это патологическое изменение основных нервных процессов...»

Подведем некоторые итоги. «Если принять во внимание, что современная психология, как она развертывается буржуазной наукой, представляет последнее и предпоследнее убежище идеализма, религиозной мистики и т. п., то для читателя станет понятным то огромное значение, какое имеют для материалистического мировоззрения работы Павлова, нанося-

щие окончательный смертельный удар учению о «душе» как некоей таинственной духовной сущности»,—говорит А. Деборин в статье, посвященной смерти Павлова. Он цитирует при этом следующие слова Павлова, характеризующие основной строй его мыслей:

«Многих даже научно думающих людей почти раздражают эти попытки физиологического объяснения психических явлений, и поэтому эти объяснения сердито обзываются «механическими» с расчетом этим резко подчеркнуть, как явную несообразность, нелепость, сближение субъективных переживаний с механикой.

В настоящее время представить наши психические явления механически в буквальном смысле слова, конечно, нельзя и думать, как того же далеко нельзя сделать относительно всех физиологических, затем, хотя и в меньшей мере, химических и полностью даже физических явлений. Истинное механическое толкование остается идеалом естественно-научного исследования, к которому лишь медленно приближается и будет долго приближаться изучение всей действительности, включая в нее и нас. Все современное естествознание в целом есть только длинная цепь этапных приближений к механическому объяснению, объединенных на всем их протяжении верховным принципом причинности, детерминизма: нет действия без причины»[1].

Цитируя эти слова, Деборин замечает: «Павлов выступает здесь перед нами как механический материалист. Можно спорить против того, что он называет механическим идеалом естественно-научного исследования, но дело не в этом. Важно стремление И. П. Павлова дать материалистическое, т. е. физиологическое объяснение психических явлений».

Павлов и его школа

Как известно, в школе, созданной трудами Ивана Петровича Павлова, насчитывается два основных направления, точнее три. Они целиком соответствуют тем основным областям физиологии, через которые в своем творческом пути прошел Павлов и которые он перестроил в значительной степени по-своему.

Первая область и первая группа учеников—это старейшая группа, занимающаяся вопросами пищеварения и исторически связанного с ним учения о внутренней секреции. Сюда принадлежат В. Савич, Ю. Фольборт, Н. Цитович, отча-

---

[1] Павлов, Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 2, 1933, стр. 10—11.

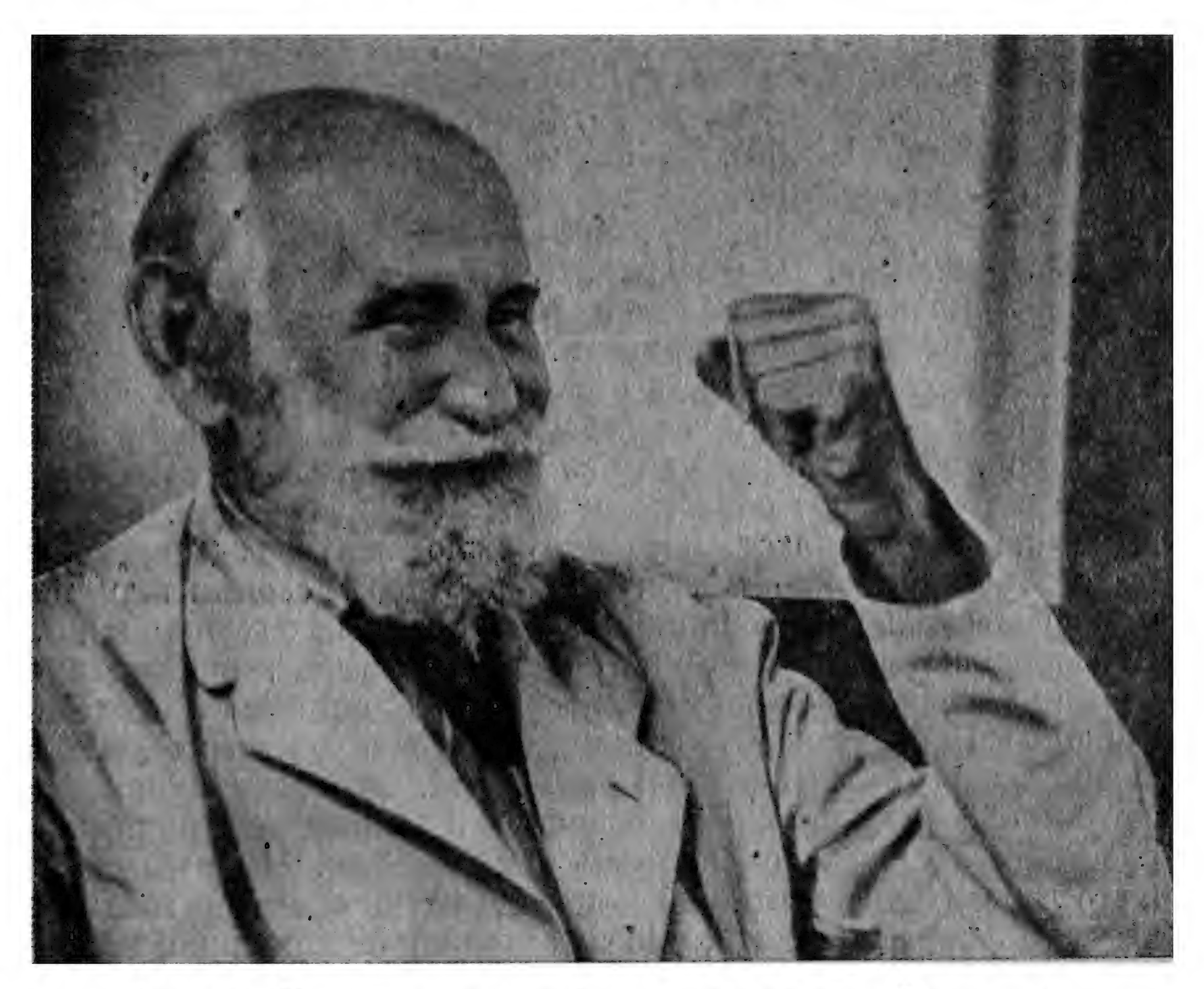


Рис. 43. Павлов в последний год своей жизни в Колтушах.

сти М. Петрова и И. Разенков. Последний занимается с успехом также и вопросами так называемой нейрогуморальной корреляции.

Интересы другой научной группы вытекают из работ Ивана Петровича над так называемой трофической иннервацией органов, в особенности же иннервацией сердца—академик Орбели и заслуженный деятель науки А. Сперанский, воспитавшие в свою очередь каждый обширную плеяду учеников.

Далее следует наиболее многочисленная группа, создавшаяся в последние 35 лет жизни Павлова, когда он всецело посвятил себя изучению высшей нервной деятельности во всех ее многообразных проявлениях.

Среди представителей этой группы имеются как более старые сотрудники Павлова, пришедшие в его лабораторию в первое десятилетие: Н. Красногорский, Г. Зеленый и Н. Никифоровский, так и пришедшие во второе десятилетие: М. Петрова, П. Купалов, Н. Подкопаев, И. Розенталь и автор этой книги.

К третьему десятилетию деятельности Павлова относится

начало работы А. Иванова-Смоленского, Л. Андреева, К. Быкова, П. Анохина, занимающегося также вопросами эмбриофизиологии, Б. Бирмана, В. Рикмана, К. Абуладзе, Л. Федорова (директор ВИЭМ), Ф. Майорова, Н. Никитина, Г. Скипина и В. Головиной.

И наконец, к четвертому десятилетию: К. Денисов, Э. Асратян, А. Линдберг, В. Федоров, С. Клещов и др.

Если учесть все количество их работ, то мы получим кривую, неуклонно поднимающуюся вверх. Но дело, разумеется, заключается не в хронологии и не в статистике, а в индивидуальности каждого исследователя, в разнообразии тех интересов, с которыми каждый из учеников явился к Павлову, и еще в том, какую область он больше разрабатывал. Совершенно ясно, что область изучения физиологии поведения сама по себе чрезвычайно многогранна и уходит своими ветвями в многие смежные дисциплины—медицину, педагогику и др.

Большинство авторов многочисленных работ, произведенных по методу условных рефлексов, было врачами, т. е. пришло к Павлову через клинику, имело в виду интересы своей специальности—лечение больных людей. Это же можно сказать и о сотрудниках Павлова первой половины его жизни, работавших с ним по вопросам пищеварения. Но раз придя в его лабораторию и оставшись в ней, будучи охвачены мощным потоком павловских идей, многие отходили от клиники и посвящали свою дальнейшую жизнь физиологии, которая согласно взгляду Павлова является наиболее прочной основой медицины.

Из последних работ, произведенных по методу условных рефлексов, необходимо упомянуть следующие работы, отражающие собой различные направления эксперимента. Все они так или иначе способствуют решению основной проблемы, выдвинутой Павловым,—проблемы познания основных законов деятельности высших и низших частей мозга в их развитии и патологии.

Так, К. Абуладзе пользовался для анализа понятия общей работоспособности или тонуса коры методом совместного удаления зрительного, слухового и обонятельного рецепторов и исследовал ход процессов в мозгу, используя каждый оставшийся рецептор. Им были образованы два условных рефлекса с разных мест кожи: один подкрепляется едой, другой—вливанием кислоты. Оказалось, что кора таких животных, лишенная нормальных импульсов, идущих через глаз и ухо, не в состоянии, в отличие от здоровых животных, в один и тот же день осуществлять эти два разнородные рефлекса. Следовательно работоспособность ее после лишения рецепторов чрезвычайно падает. При этом нет и речи о заметном обострении осязания; вернее, в этом случае центр тяжести переносится с деятельности периферии на деятельность мозговых центров,

а последние чрезвычайно «сдают». Заметим, что в норме количество новых связей в мозгу собаки ничем не ограничено.

Э. Асратян посвятил много времени и энергии изучению так называемой лабильности клеток коры головного мозга, связав его с учением о хронаксии Л. Ляпика, известного своими трудами в области общей нервной физиологии.

Здесь мы имеем интересный новый взгляд школы на различие, существующее между двумя в общем равноценными животными, одинаково сильными и уравновешенными, но отличающимися в том отношении, что у одного из них нервные процессы являются более подвижными (лабильными)—это животные сангвиники по терминологии Гиппократа.

Э. Асратян связывает сравнительно меньшую подвижность корковых процессов их антиподов, так называемых флегматиков, с пониженным тонусом симпатической нервной системы последних. Химия жизненных процессов, происходящих в организме, связывается таким образом с общей физиологией нервной системы и с высшими корковыми процессами, показателем которых является условный рефлекс.

Но кора не только зависит от вегетативных процессов, происходящих в организме,—она до известной степени может ими управлять. Об этом говорят опыты Быкова, работавшего на собаках и установившего (вместе с Ольнянской), что любой индиферентный раздражитель (например звонок), если его систематически «подкреплять» введением тироксина как вещества, значительно повышающего обмен веществ, в конце концов сам по себе станет вызывать усиленный обмен в организме.

Все это показывает, что в коре больших полушарий как животных, так и человека кроме указанных выше анализаторов внешнего мира существует еще и «представительство» всех наших вегетативных, телесных функций. А это в свою очередь дает возможность понять многое из тех явлений, которые воспроизводятся на своем собственном организме индийскими факирами, проявляющими чудеса выносливости к болевым раздражениям, а с другой стороны—открывает совершенно исключительные перспективы к воздействию на все эти функции в клинике.

Совершенно своеобразную область затрагивает в своих работах С. Клещев, специалист в области музыки и музыкальной теории. Он искал в методе условных рефлексов раскрытия тех сложных закономерностей, которыми характеризуется наше музыкальное восприятие. Его естественно интересовал вопрос, может ли мозг животного (собаки) реагировать не на абсолютную высоту звука, что было доказано уже давно, а на отношения между двумя звуками, на интервал между

ними. Он установил, что это отношение может также стать условным возбудителем работы слюнных желез. Интервал, отношение звуков, зафиксированное путем дифференцировки в одной части музыкальной шкалы, оставался в силе и при перенесении его в другие части шкалы.

Два старейших работника по методу условных рефлексов Н. Красногорский и М. Петрова выступили в последнее время с докладами, касавшимися происхождения своеобразных состояний животных, во многом подобных психическим расстройствам человека. Напомним, что до сих пор в школе Павлова шла речь только об экспериментальных неврозах.

Красногорский показал, что судорожный припадок животного, происходящий при пропускании через череп электрического тока, может быть вызван также и путем условного рефлекса, если только ранее индиферентный раздражитель «подкреплять» электрическим током. В промежутках между припадками судорог развивалось своеобразное состояние дезориентации животного, склонность к агрессии, сменявшаяся глубоким понижением возбудимости.

Еще ближе к воспроизводству в эксперименте тех явлений, которые наблюдаются в психиатрической клинике, подошла в своей интересной работе М. Петрова. Она наблюдала очень долгий срок одно кастрированное животное, в общем довольно сильное в нервном отношении, которому, однако, была задана недоступная его мозгу задача на торможение. В результате все то, что было связано с торможением раздражителей, стало для собаки крайне трудным, протекало в высшей степени болезненно.

Всем известно, что хождение по краю пропасти вызывает заметное торможение даже и у опытного путешественника. Неопытный же в альпинизме человек, будь он трижды здоров, старается в этих случаях двигаться ползком, причем его тело становится как бы налито свинцом. Психика больного при определенных расстройствах мозга не дает возможности человеку даже выходить на площадь, вызывает боязнь открытого пространства.

Собака Петровой, испытав перенапряжение тормозного процесса, стала у т р и р о в а н н о относиться ко всякой опасности, даже мнимой, которая в данном случае была представлена пролетом лестницы второго этажа. Она обнаружила своеобразную ф о б и ю, страх перед краем этой маленькой «пропасти»; она жалась к стене, не брала мяса, положенного близ перил, и т. д.

Опыты А. Линдберга и Ф. Майорова относятся к обнаружению т о н ч а й ш и х закономерностей, обнаруживаемых в работе мозговой коры животного, а именно силовых отно-

шений. Линдберг простым, но остроумным приемом показал, что сильный внешний раздражитель вызывает в коре относительно большие изменения и что нервная клетка, выведенная из равновесия, приходит к норме через сравнительно большой срок, хотя колебания силы применявшихся раздражителей сравнительно очень малы.

Интересно, что бромистые соли, будучи применены в этот период опытов, давали ускорение и усиление восстановительного процесса. Следовательно роль брома, этого, казалось бы, вполне изученного лекарства, значительно возрастает в наших глазах.

В общем надо заметить, что вопрос о силовых взаимоотношениях в коре чрезвычайно интересовал Павлова в последний год его жизни и притом не только о силе условного, но и о силе безусловного рефлекса. В этом отношении старые опыты Ерофеевой, о которых мы говорили выше, были использованы для многих новейших работ, вышедших из школы Павлова, но в условиях значительно уточненной, т. е. раффинированной методики. Мера силы, мера степени особенно импонировали во всех опытах Павлова. Так, Ф. Майоров поставил своей задачей установить зависимость между физической силой тормозного раздражителя и физиологической силой вызываемого им тормозного процесса. В качестве примеров он брал дифференцировку раздражителей, а также выработку условного тормоза. Он пришел к заключению, что выработка тормозного процесса дается животному с гораздо большим трудом, если избранные тормозные раздражители физически более сильны.

На основании большого сходства возбудительного и тормозного процесса в отношении фактора силы Майоров пришел к интересному заключению, что возбудительный и тормозный процессы, о взаимоотношениях которых идет такой большой спор в общей физиологии нервной системы, не существуют в природе раздельно: что это есть физиологическая пара, хотя и противоположная, но находящаяся в постоянном взаимодействии между собой и представляющая своеобразное единство.

Наши опыты последнего времени, произведенные в Москве, касаются одного из наиболее общих вопросов, разработка которых требует теснейшей увязки методов общей физиологии нервной системы, в частности учения Ляпика о так называемой хронаксии со всей совокупностью данных, полученных методом условных рефлексов, а также данных клиники. Короче—речь идет о вопросе отсчета времени в нервной системе животных и человека. Известно, что наши представления о пространстве хотя и отличаются значительной устойчивостью, но часто обусловливают различные иллюзии. Что касается чувства

времени, то оно обманывает нас гораздо более часто. Стоит только вспомнить, с одной стороны, человека, когда он ждет чего-либо, и тогда для него время «тянется», или, когда он увлечен каким-либо делом,—и тогда время «летит». Далее, каждый знаком с «воспоминанием настоящего», когда кажется, что все события и переживания, происходящие в данный момент, уже были когда-то пережиты нами (так называемые Deja vu).

Наконец клиника дает нам примеры заболевания так называемым корсаковским психозом, когда человек вовсе теряет свою ориентировку во времени, как будто бы он только что сейчас «родился на свет»; такой больной может не замечать даже разницы между годом и днем.

Из всех этих примеров следует, что явления отсчета времени в нервной системе весьма сложны и тесно связаны с вопросами психологии и клиники. Главный пункт интереса заключается в том, можно ли путем вмешательства извне подействовать на этот своеобразный процесс отсчета таким образом, чтобы ориентировка во времени изменилась в сторону плюса или минуса (можно ли чувствовать время, поскольку оно представлено в нервной системе упомянутыми затухающими следами, или быстрее, или медленнее). Опыты А. Ю. Изергиной, исследовавшей 300 специально отобранных людей, показали, что торможение, вызванное тем или иным способом в нервной системе человека, вызывает резкую переоценку им времени. В случае возбуждения, производимого в нервной системе, получается обратный эффект—замедление отсчета времени.

Работами советских физиологов еще не исчерпывается сфера приложения метода условных рефлексов.

«Влияние учения Павлова на иностранных физиологов, психологов, неврологов и психиатров трудно поддается учету. Одно ясно—это первый случай такого широкого, с каждым годом усиливающегося интереса к научной деятельности нашего ученого со стороны иностранных специалистов.

В настоящее время методом условных рефлексов производятся опыты в следующих лабораториях:

США. Итака, штат Нью-Йорк, Корнелльский университет. Работает Лиделл с сотрудниками.

Балтимора, штат Мериленд, Лаборатория условных рефлексов при психиатрической клинике Адольфа Мейера. Работает Гент с сотрудниками. Некоторые из сотрудников Лиделла и Гента теперь начинают вести самостоятельные работы этим же методом.

Канада. Монреаль (университет Мак Гилла), работы

ведут профессора Бабкин, Гэнт и Коллиц. Здесь же читается студентам специальный курс об условных рефлексах.

Франция. В Париже, в физиологической лаборатории Ляпика д-р Дробович исследует соотношения и связь условных рефлексов с хронаксией. В Тулузе проф. Сула применяет метод условных рефлексов при исследовании работы желудка.

Польша. Д-ра Конорский и Милер, работающие в психиатрической больнице в Варшаве, ведут уже несколько лет настойчивые систематические исследования высшей нервной деятельности животных с интересными и ценными результатами. В Кракове в физиологической лаборатории университета намечаются работы по методу условных рефлексов.

Япония. В Токио в физиологической лаборатории университета ведет работу проф. Хайяши, который изучал метод условных рефлексов у нас.

Крупный французский психолог Дюма в своей многотомной психологии отвел большую главу условным рефлексам. Председатель общества французских морфологов д-р Тоорис является энтузиастом-пропагандистом учения об условных рефлексах. Мировой невролог и гистолог румынский проф. Маринеску развивает понимание истерии с точки зрения условных рефлексов. Крупный американский психиатр Адольф Мейер организовал при своей клинике лабораторию условных рефлексов и сам детально знакомился с постановкой работы у нас. Работающий в Пекине американский невролог д-р Лейман в течение года изучал метод условных рефлексов в лаборатории Павлова.

Особое отношение и к учению об условных рефлексах, и к творцу этого учения имеется в Англии. Все виды ученых отличий (ученые степени, почетные звания, медали), какие только существуют в Англии,—все они были присуждены И. П. Павлову. Не только физиологи, психологи и неврологи, а и ученые вообще почти все знакомы в большей или меньшей мере с учением об условных рефлексах.

В научном центре Англии, в Кембридже, в физиологической лаборатории университета по инициативе проф. Баркрофта организованы работы по методу условных рефлексов.

Таким образом учение об условных рефлексах за границей становится достоянием широких и разнообразных кругов естествоиспытателей и врачей»[1]. Но, разумеется, его нельзя сравнить с той популярностью, которой учение Павлова пользуется в Советском союзе.

---

[1] Сведения о работах за рубежом извлечены из статьи И. С. Розенталя, посвященной 85-летнему юбилею И. П. Павлова.

Известную роль в недостаточно широком развертывании основных павловских экспериментов за рубежом играет то обстоятельство, что производство опытов по методу условных рефлексов обходится весьма дорого и не соответствует бюджету даже тех стран, которые считались наиболее богатыми.

Влияние Павлова на целый ряд дисциплин, имеющих дело с изучением человека, несомненно очень велико и может быть поставлено на один уровень лишь с тем влиянием, которое в свое время было оказано на эти науки Дарвином. «Передайте всем товарищам,—говорил мне И. П. Павлов в последней нашей с ним беседе 27 января 1936 г.,—чтобы они сосредоточили все свои силы на исследовании основных законов высшей нервной деятельности и притом не отклонялись бы от объективного метода исследования. Эти законы уже в значительной своей части нами раскрыты, но в своих деталях представляются сегодня еще неясными. Как и 2 000 лет назад, разгадка законов деятельности нашего человеческого мозга является наиболее волнующей проблемой. Неужели это не самая великая задача для физиолога? К решению ее можно подойти различными путями, но все эти пути в основе своей должны основываться на строго объективном изучении действительности, даже и тогда, когда речь идет о нашем собственном мозге...»

Ясно, что перенос в клинику тех достижений, которые были результатом его 35-летней работы над мозгом животного, является делом исключительной важности. Врач по образованию, Павлов всегда понимал важность научного подхода к лечению больных, в том числе и страдающих нервно-психическими расстройствами. Советские врачи несомненно найдут на этом поприще возможность применения своих коллективных сил, руководясь оставленными Павловым указаниями.

Научное наследство величайшего физиолога нашего века представлено не только в форме законченных работ, но и в форме огромного числа бесед, записанных стенографически, а также в виде ряда ценнейших указаний, оставленных многим из учеников.

«Никто из нас не может заменить ушедшего Ивана Петровича, ни у кого нет такой дерзкой мысли,—говорит Л. А. Орбели в своей статье, посвященной смерти Павлова.—Наша священная обязанность—приложить все силы к тому, чтобы школа Павлова не раскололась и не распалась, но оставалась такой же крепкой, и чтобы общими силами его учеников было продолжено начатое им дело».

Признавая исключительные заслуги И. П. Павлова перед трудящимися СССР, Совет народных комиссаров Союза ССР в целях увековечения его памяти постановил: воздвигнуть

на одной из центральных площадей в Ленинграде монументальный памятник И. П. Павлову, переименовать 1-й Ленинградский медицинский институт в Институт им. Павлова, поручить Академии наук СССР опубликовать на четырех языках собрание сочинений И. П. Павлова, сохранить мозг И. П. Павлова в Институте мозга в Москве.

Картина похорон Павлова надолго останется в памяти. Мы стояли у его гроба в почетном карауле вместе с юными краснофлотцами,—и не хотелось оторвать глаз от этих знакомых седин, от этих сомкнувшихся губ, так и не сказавших своего последнего слова.

В глубоком молчании, склоняя знамена под траурные звуки, наполнившие знакомый зал Дворца Урицкого, еще недавно видевший делегатов Физиологического конгресса, двигался лентой 1-й Ленинградский медицинский институт, носящий ныне имя Павлова. И казалось, что именно к ним, к этим юношам и девушкам, пришедшим в науку, обращался Павлов в своем последнем письме к молодежи, опубликованном уже после его смерти:

«Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если бы у вас было две жизни, то их бы нехватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека. Будьте страстны в вашей работе и ваших исканиях».

Павлов умер, но остались его научные труды, в которых живет и блещет неиссякаемая, не знающая смерти, прекрасная и простая павловская мысль.

Редактор *Г. Винберг*. Техред *А. Демкина*. Зав. граф. ч. *Е. Смехов*. Зав. коррект. *Л. Голицына*. Ответ. за вып. в типогр. *П. Маркелов*.

Уполномоченный Главлита Б—28503. Биомедгиз 124. МД 86. Тираж 10 200. Формат 62×94 16. Печ. л. 15. Знаков в печ. л. 39 740. Авт. л. 14.81. Сдано в тип. 2/IV 1936 г. Подп. к печ. 19/IX 1936 г. Заказ 442. Цена 3 р. 30 коп. Переплет 1 р. 20 коп.

16-я типография треста «Полиграфкнига», Трехпрудный, 9.